

# ReClouds

Платформа для работы  
с облаками точек

Докладывает

Сараев Константин Игоревич

**CS**soft  
development



О нас



**разработка САПР с 1989 года**



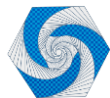
Model Studio CS



Plan Tracer



ReClouds



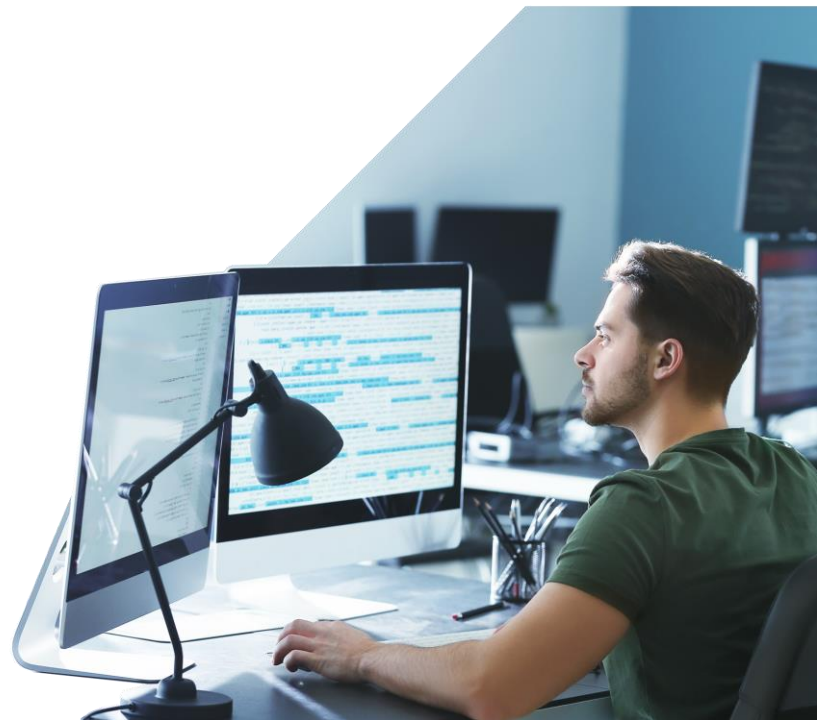
WiseImage



SpotLigth



RasterImage



# Наши клиенты



**РОСНЕФТЬ**



**Транснефть**



**ОДК**  
**АВИАДВИГАТЕЛЬ**



**РОСАТОМ**



Концерн ВКО  
**Алмаз - Антей**



**SUKHOI**  
НАЗ им. В.П. Чкалова

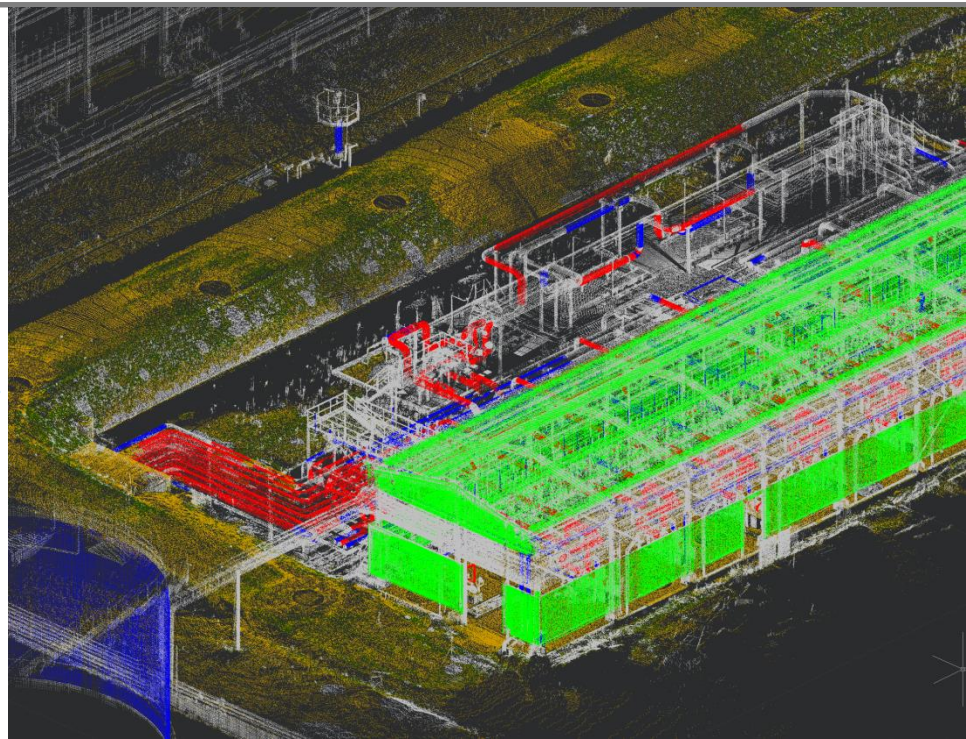
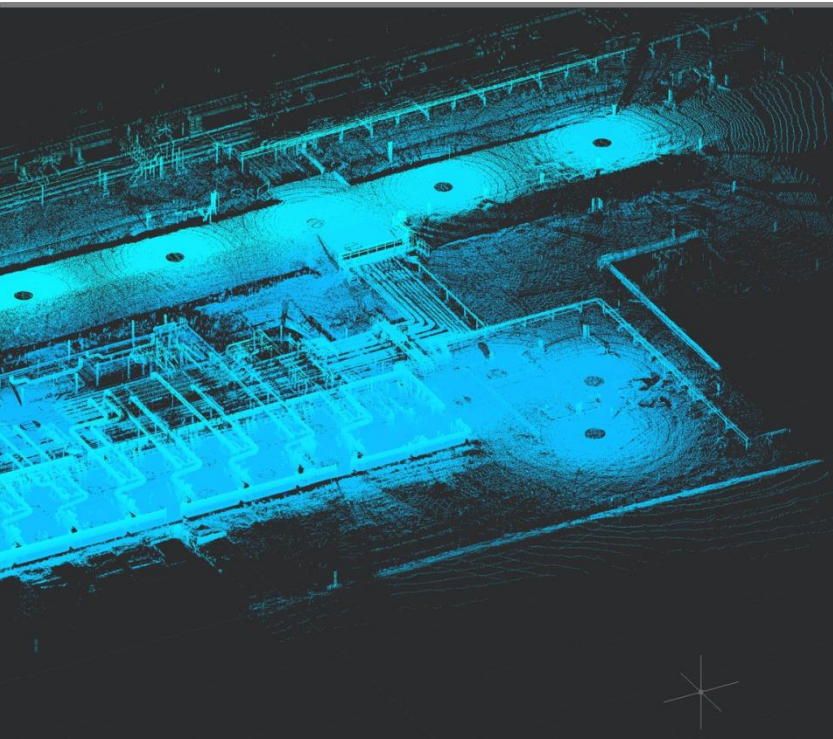
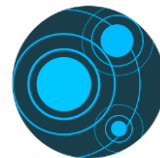


**ИНСТИТУТ  
ГИПРОСТРОЙМОСТ**  
основан в 1945

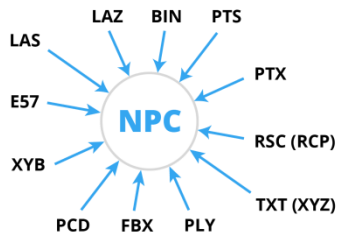


**ОйлГазПроект**  
Максимальная эффективность

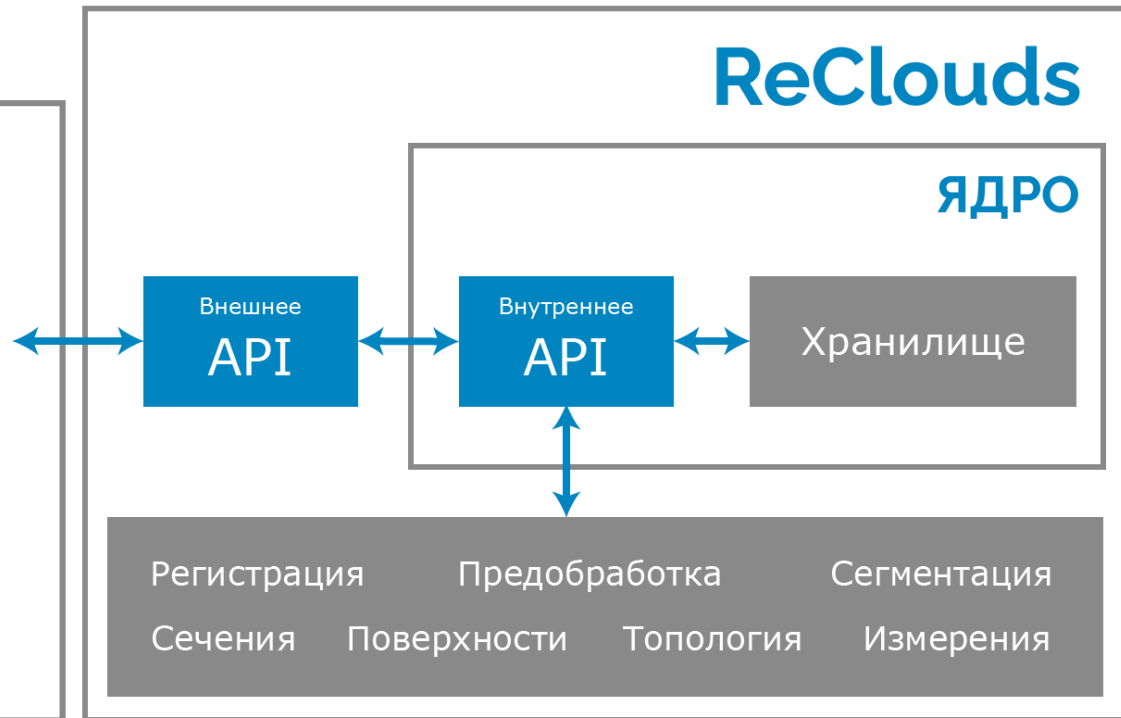
# Анализ данных реального мира



# Структура ReClouds



- Собственное программное ядро;
- Пространственно-индексированное хранилище;
- Хранение геометрии, метаинформации, распознанной параметрической геометрии;
- Работа с обменными форматами;
- Богатый инструментарий обработки данных;
- Открытое API.



# Возможности ReClouds



## Базовый функционал

- Импорт, экспорт;
- Хранение;
- Отображение;
- Сечение, обрезка;
- Виды;
- Раскраска.



## Предобработка

- Сшивка, регистрация;
- Фильтрация;
- Сегментация;
- Классификация.



## Измерения

- Объемы, площади и расстояния;
- Параметры; распознанной геометрии поверхностей;
- Сравнение облаков с моделями и облаками.



## Моделирование

- Построение 2,5D- и 3D-моделей;
- Упрощение, редактирование моделей;
- Текстурирование.



## Анализ геометрии

- Распознавание геометрии;
- Вписывание геометрии;
- Векторизация и анализ сечений.



## Утилиты

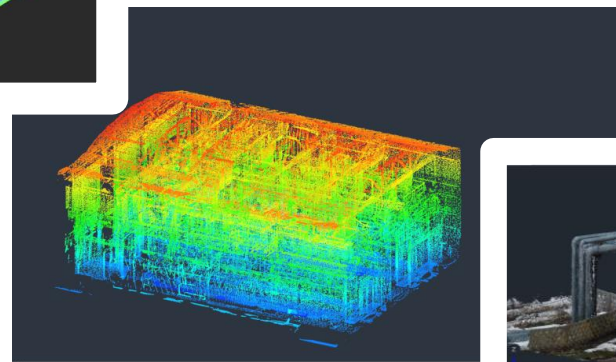
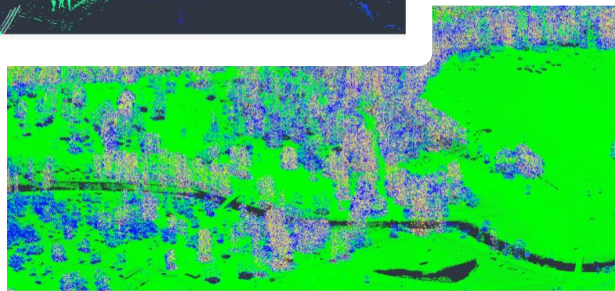
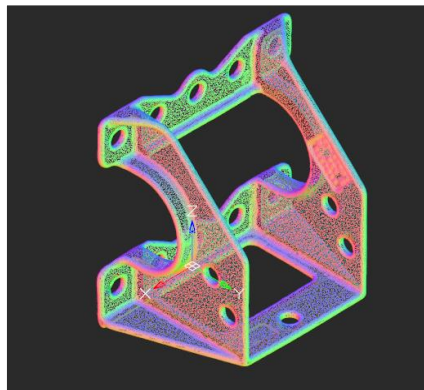
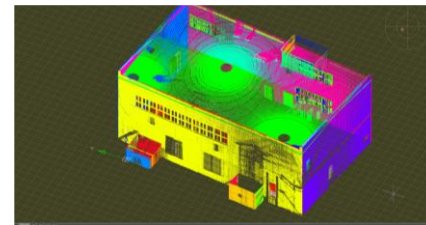
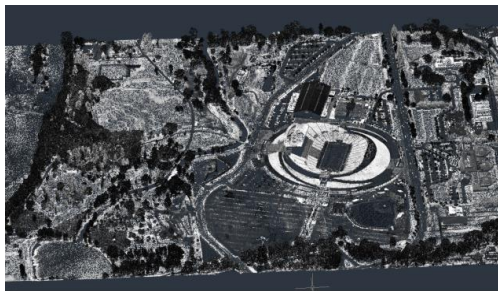
- Фотореалистичная визуализация;
- Запись видео;
- Информационное моделирование;
- API.



# ReClouds в реестре отечественного ПО

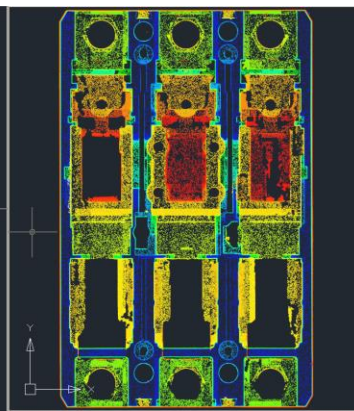
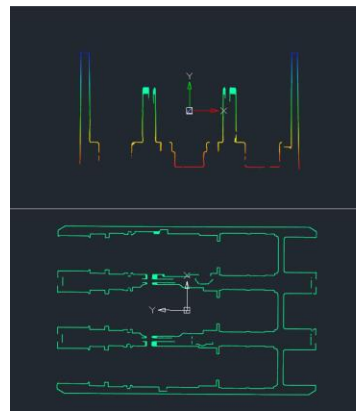
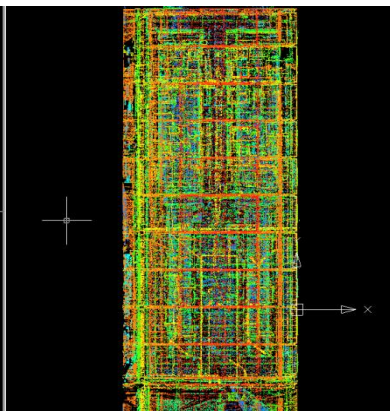
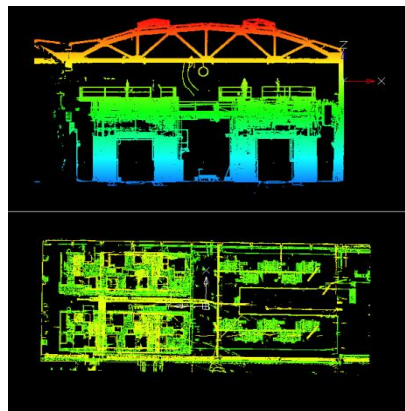
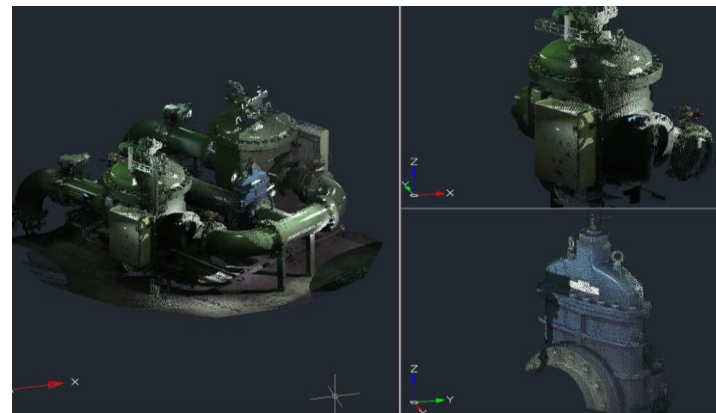
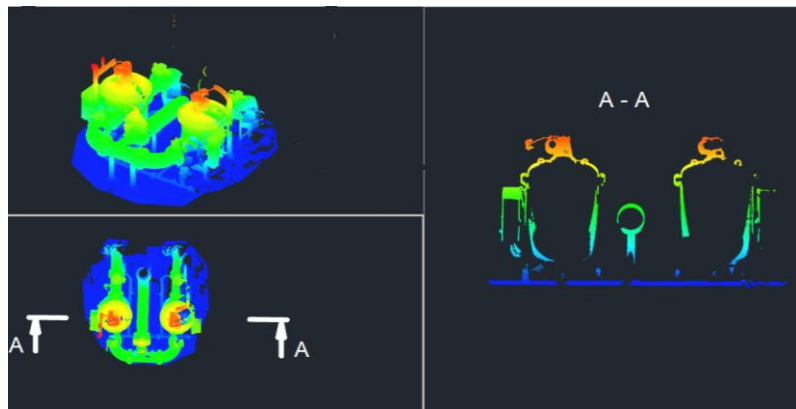
Продукт	Номер ФИПС	Номер в реестре
Цифровая платформа ReClouds	2021668739	12550 от 14 01 2022
Модуль Регистрация	2021663269	
Модуль Сегментация	2021663490	
Модуль Поверхности	2021663573	
Модуль Измерения	2021663403	
Модуль Предобработка	2021663557	
Модуль Сечения	2021663270	
Модуль Топология	2021663404	

# Визуализация

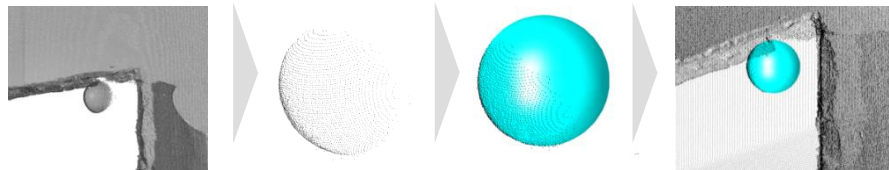
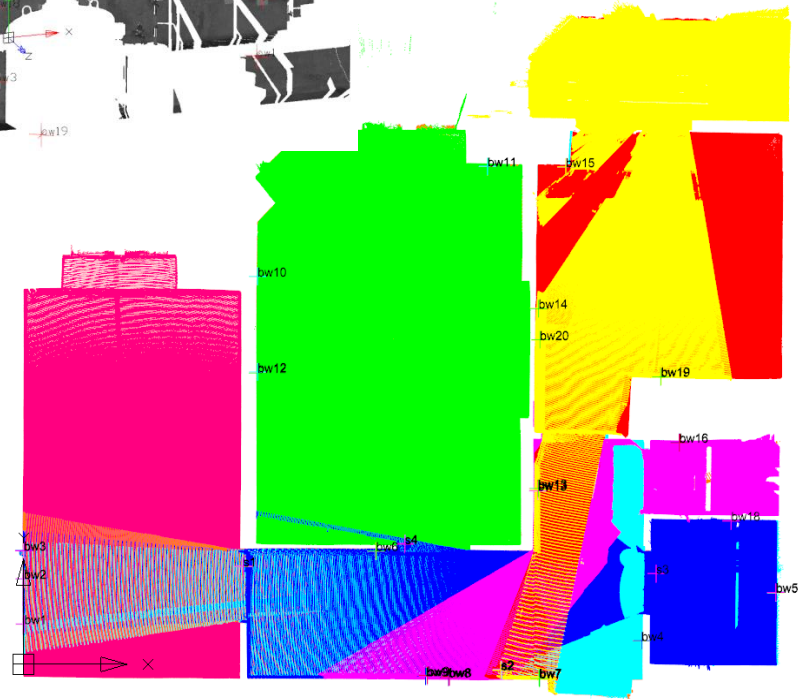
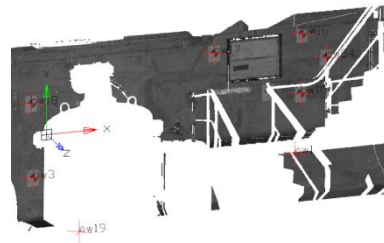
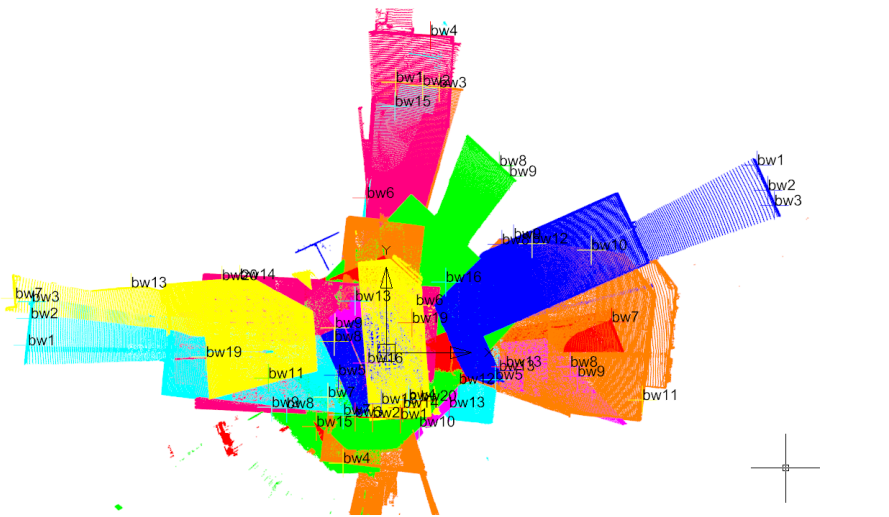




# Построение разрезов, сечений, выделение зон интереса

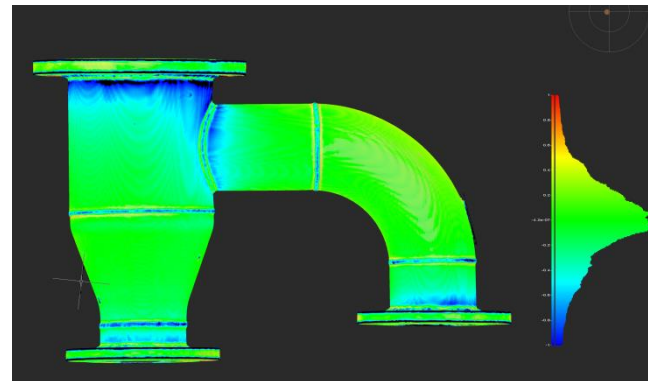
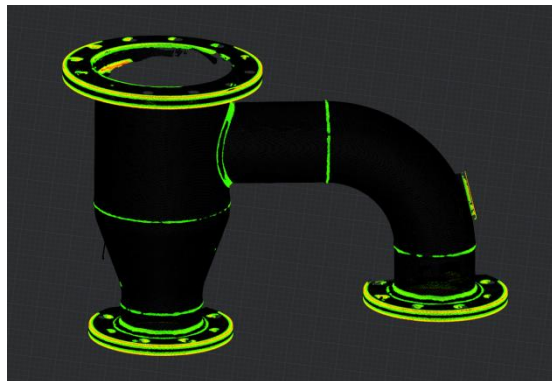
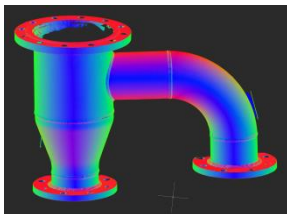


# Регистрация, «сшивка» и уравнивание сканов по маркам

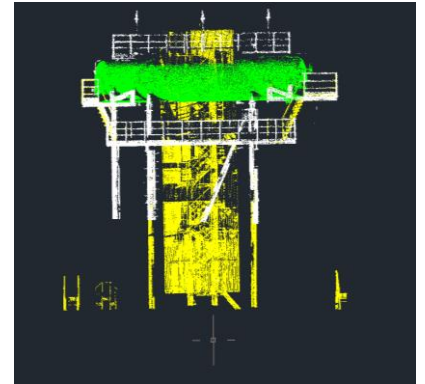
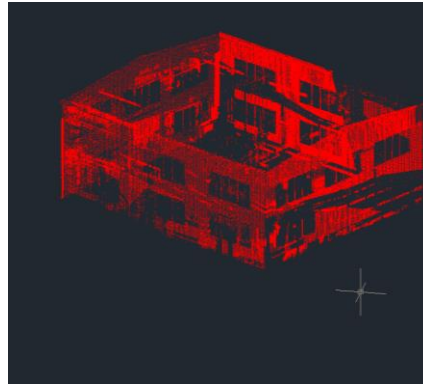
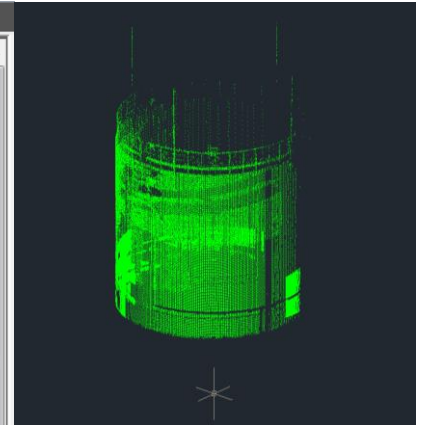
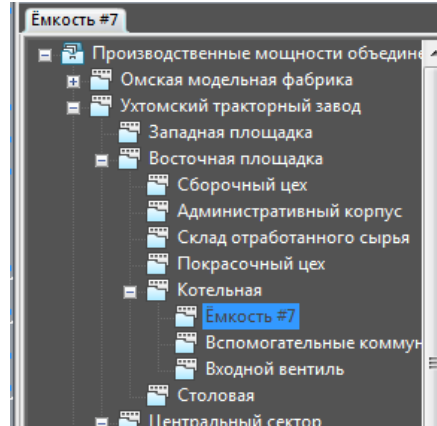
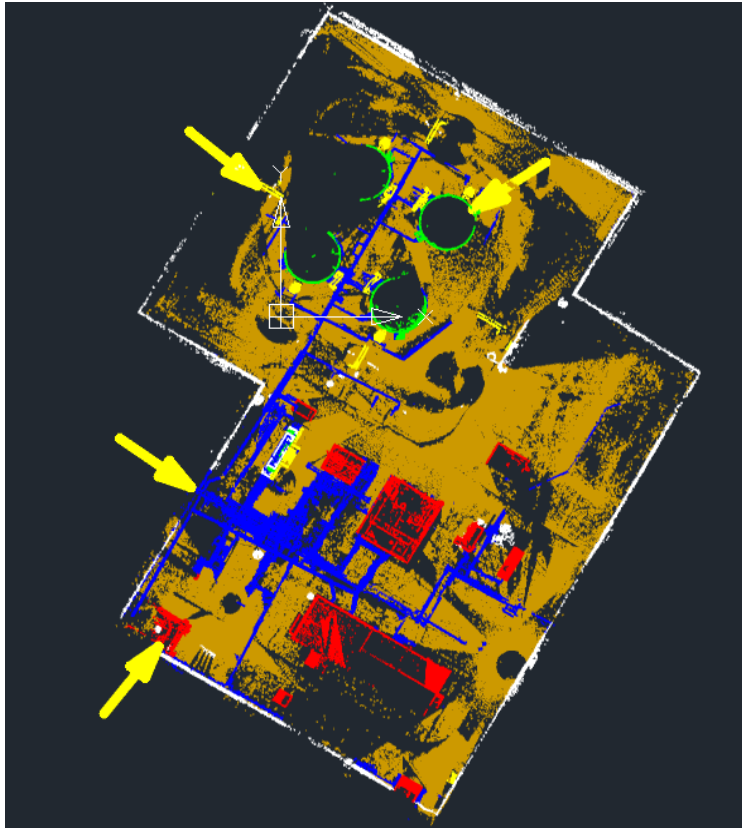


# Совмещение моделей и облаков

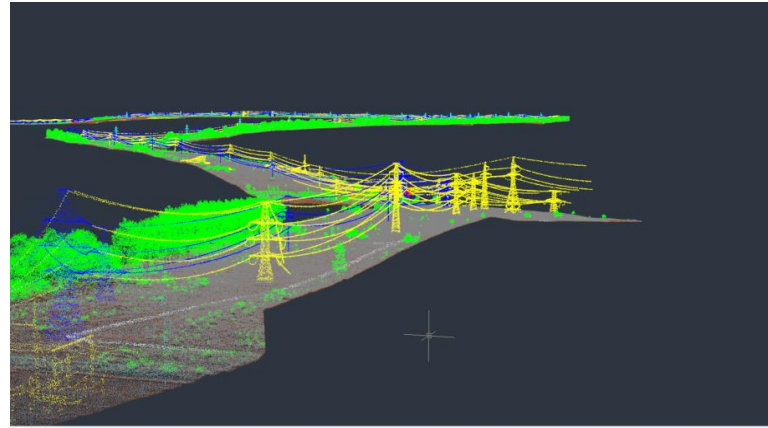
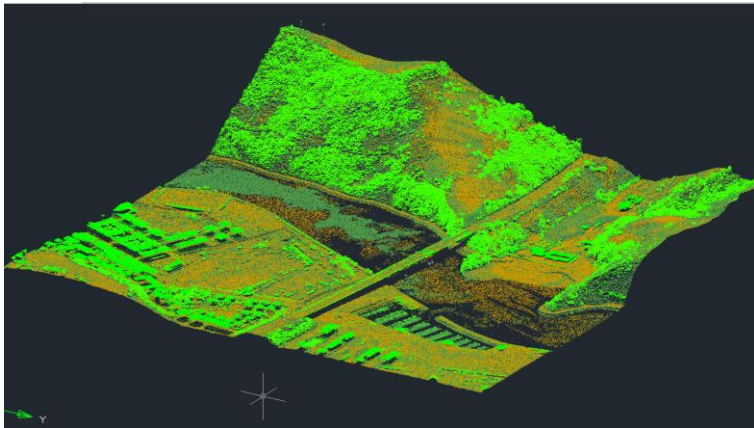
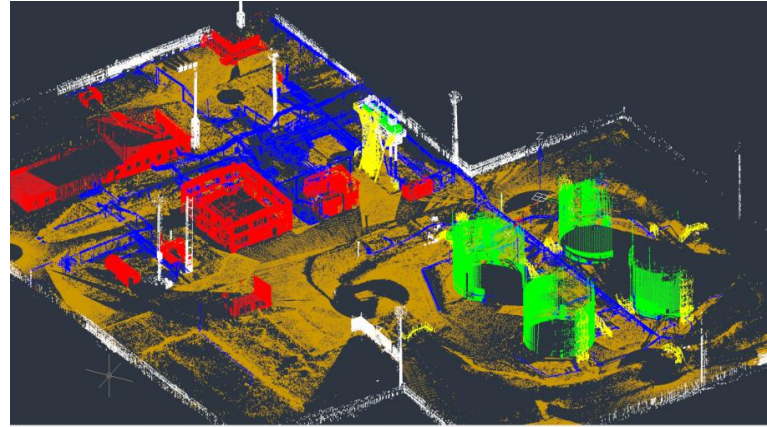
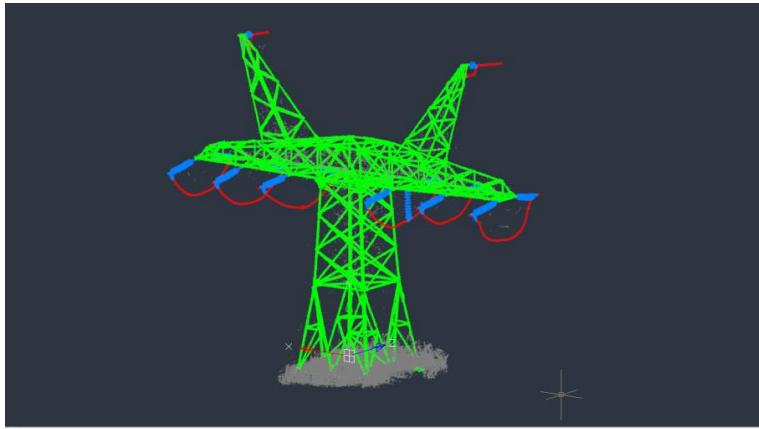
- Автоматический поиск ключевых линии, точек формы по облакам и моделям;
- Безмарочная сшивка облаков;
- Оптимальное совмещение моделей и облаков.



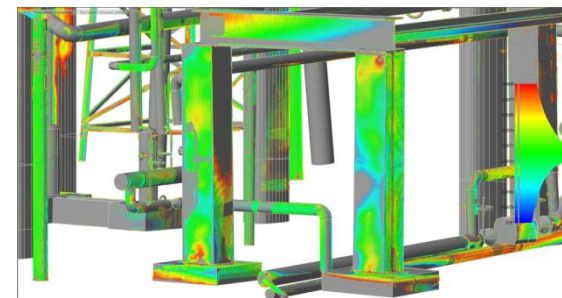
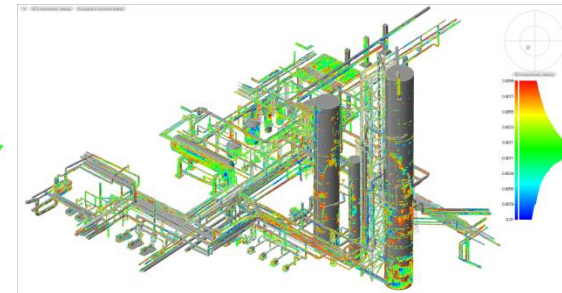
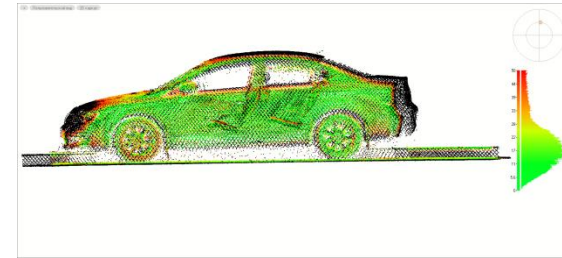
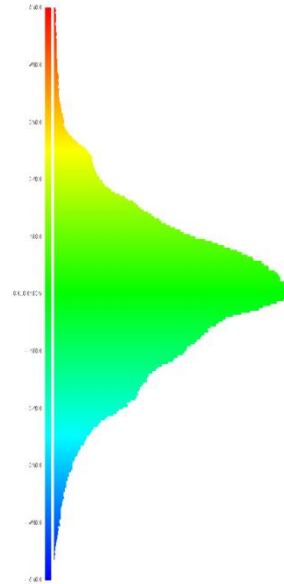
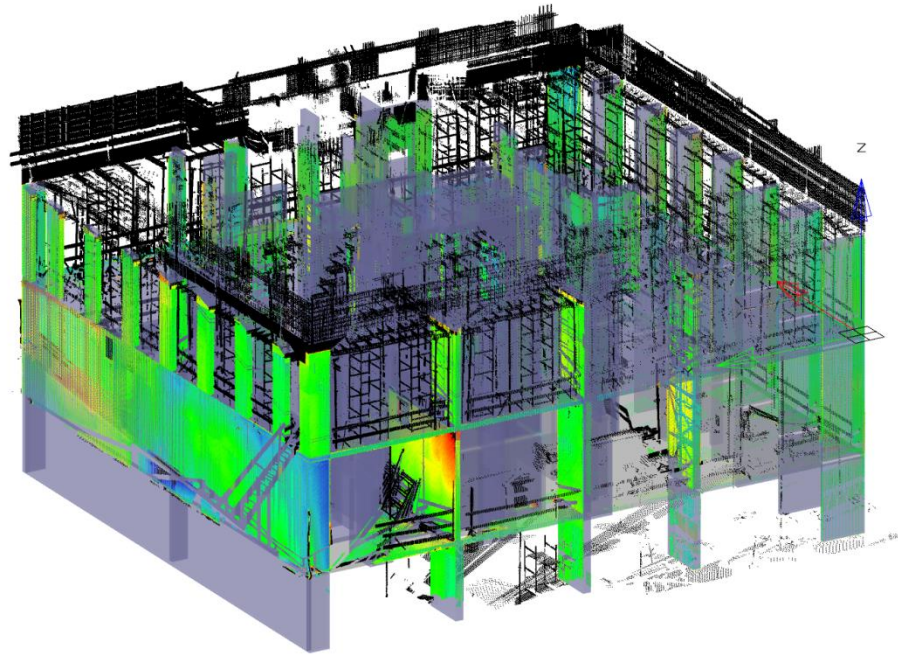
# Сегментация



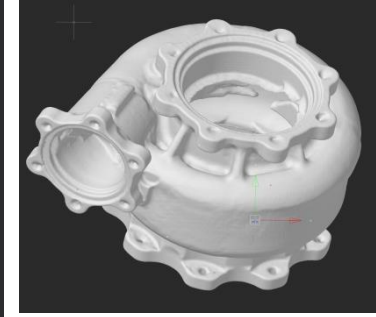
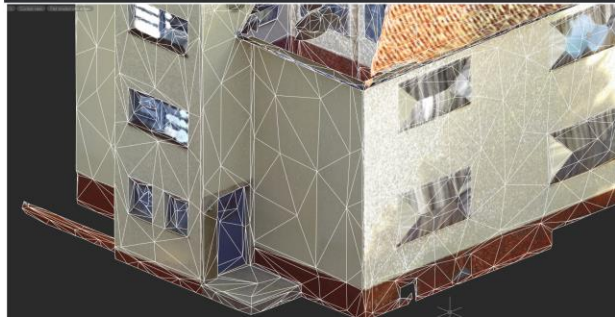
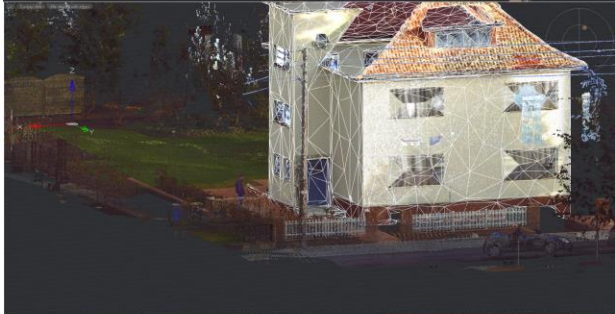
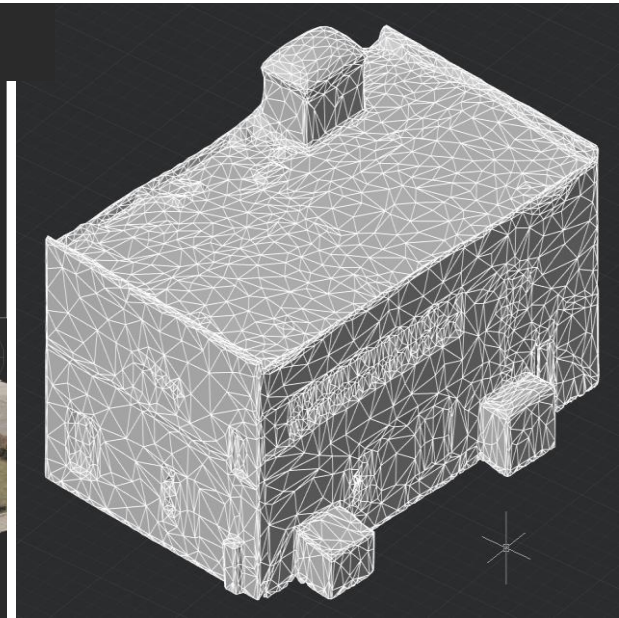
# Классификация



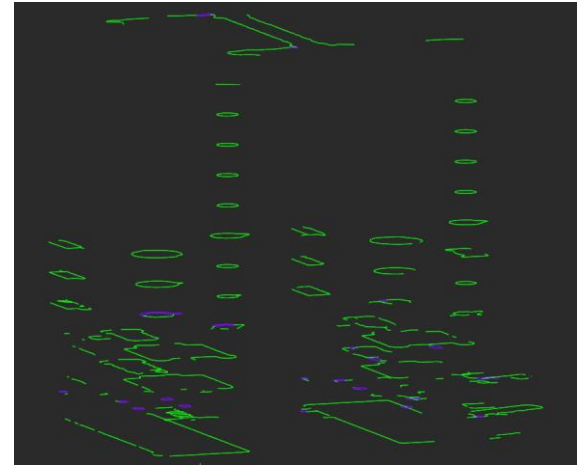
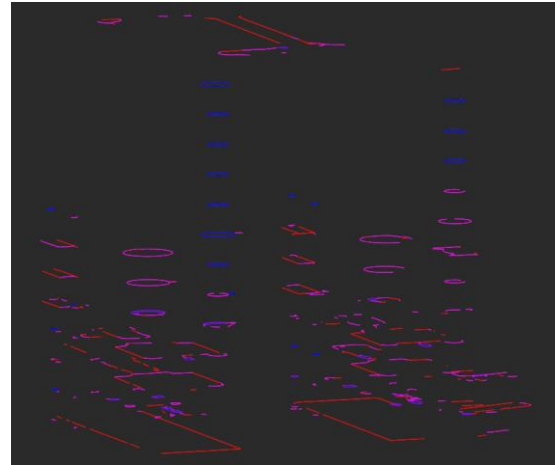
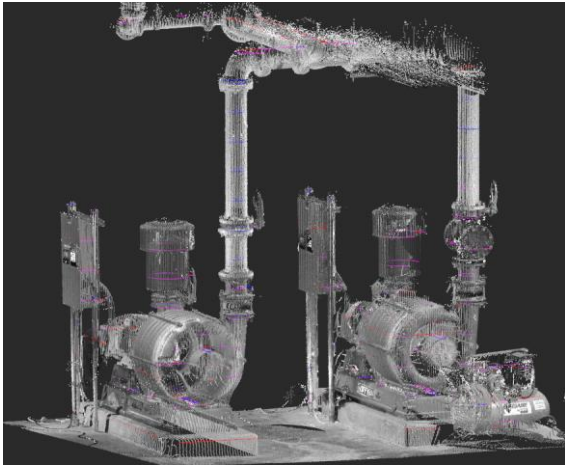
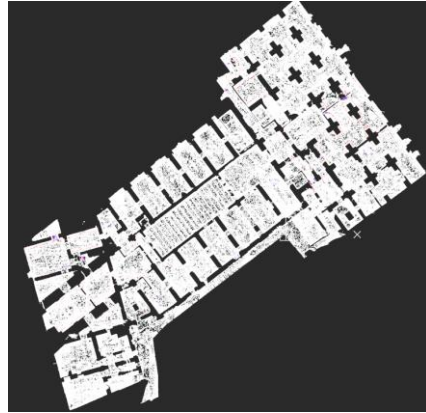
# Сравнение моделей и облаков точек



# Моделирование и фотореалистичное текстурирование

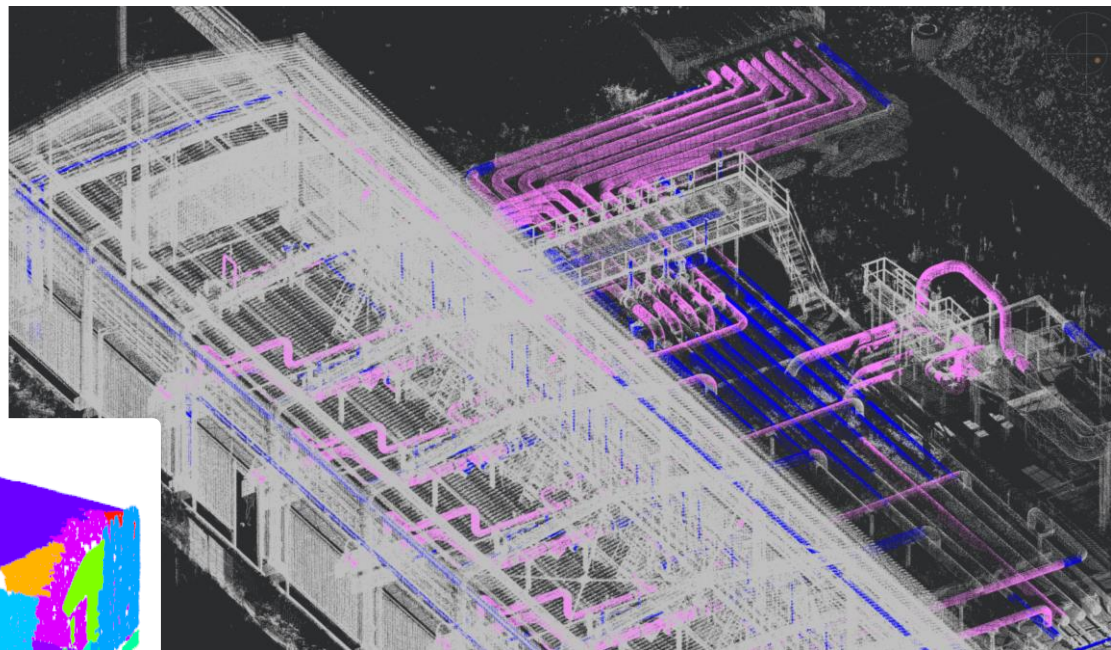
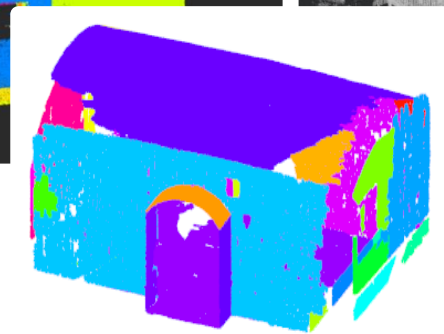
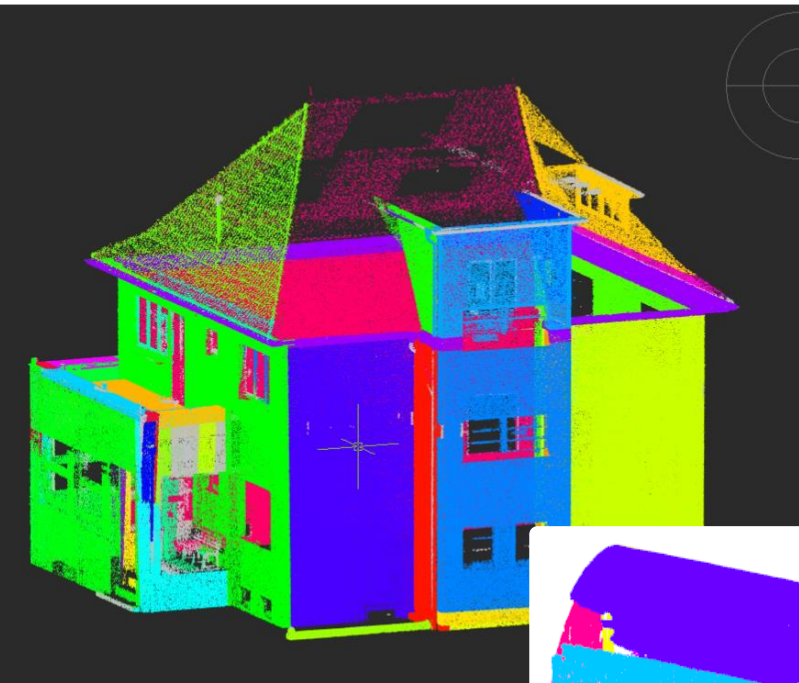


# Анализ сечений

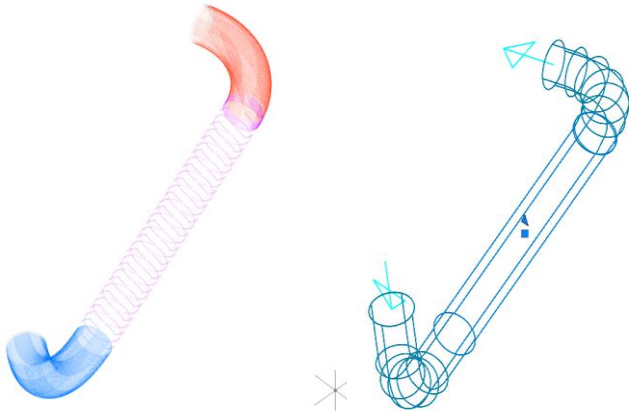
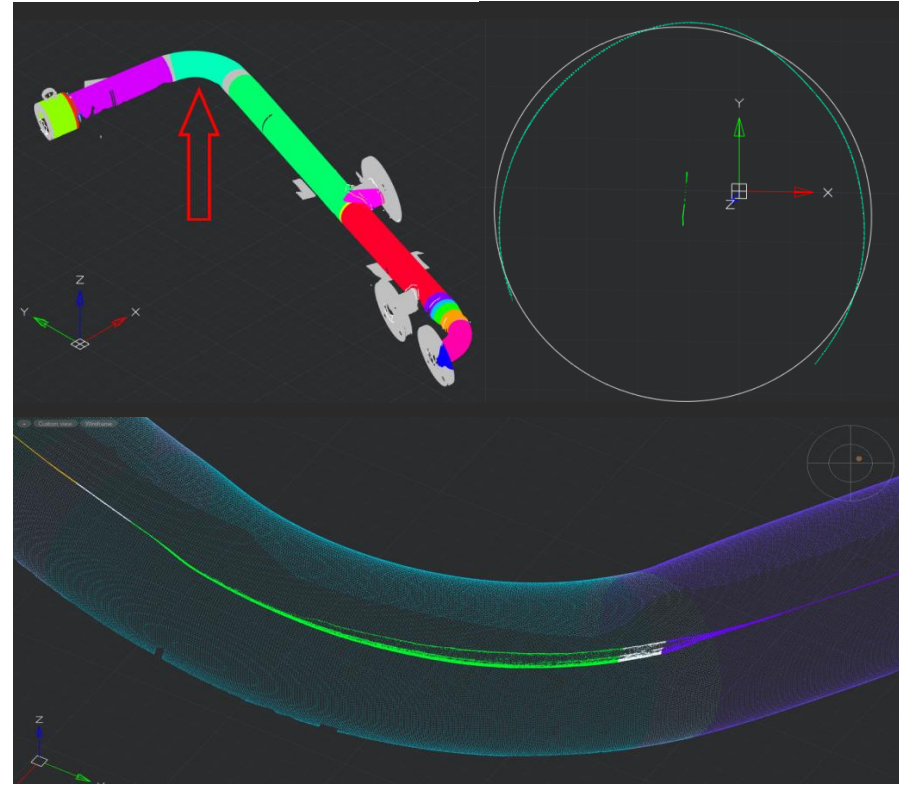
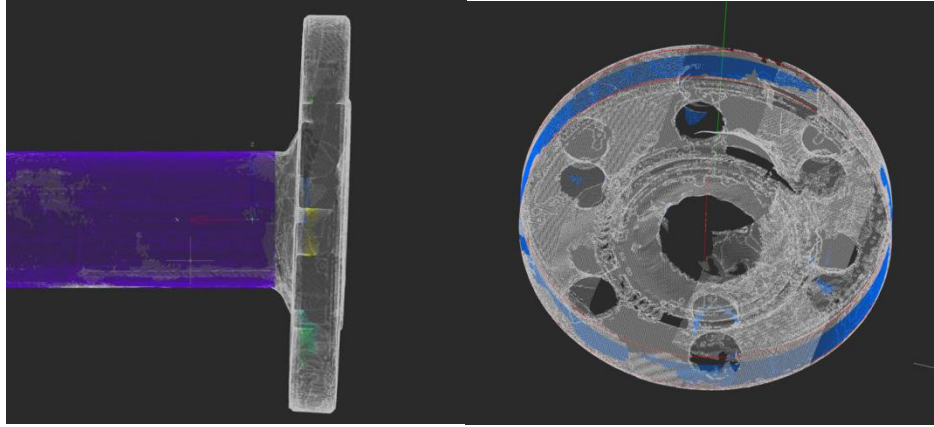




# Анализ топологии

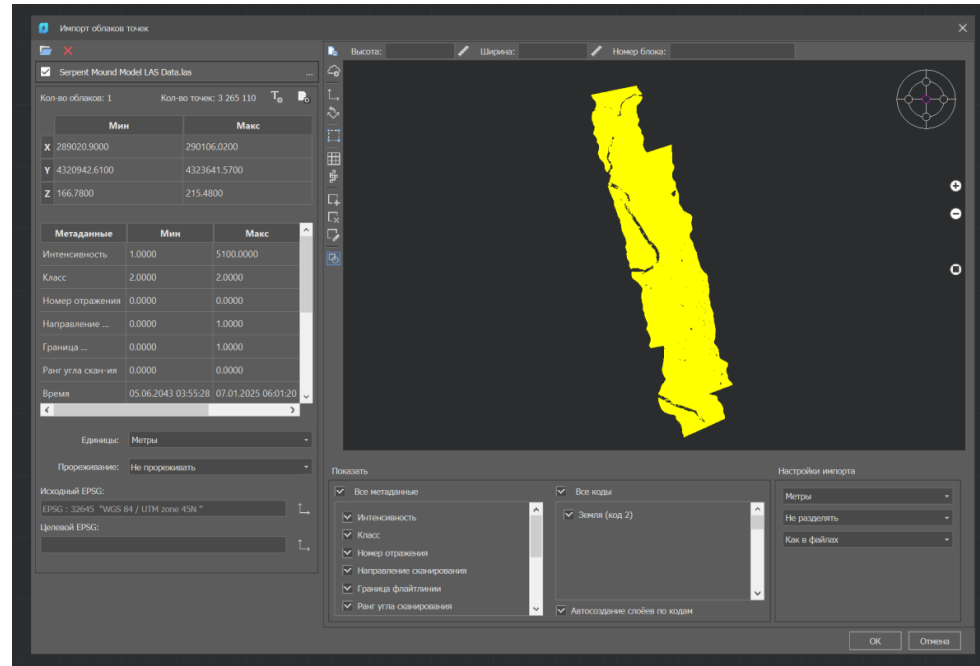
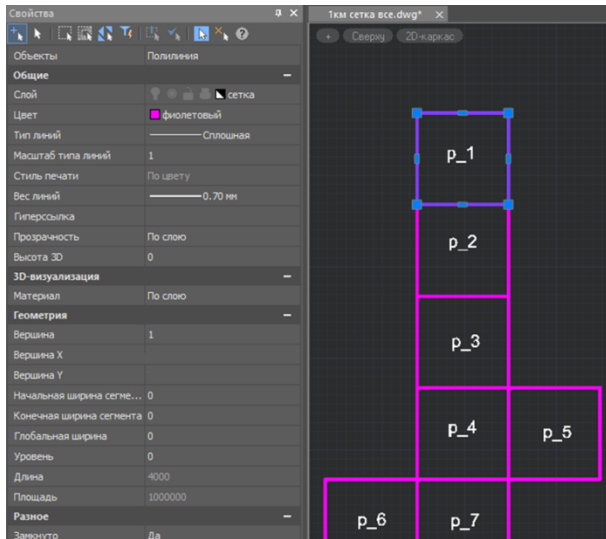


# Поиск трубопроводов



# Новый функционал в ReClouds 2.0

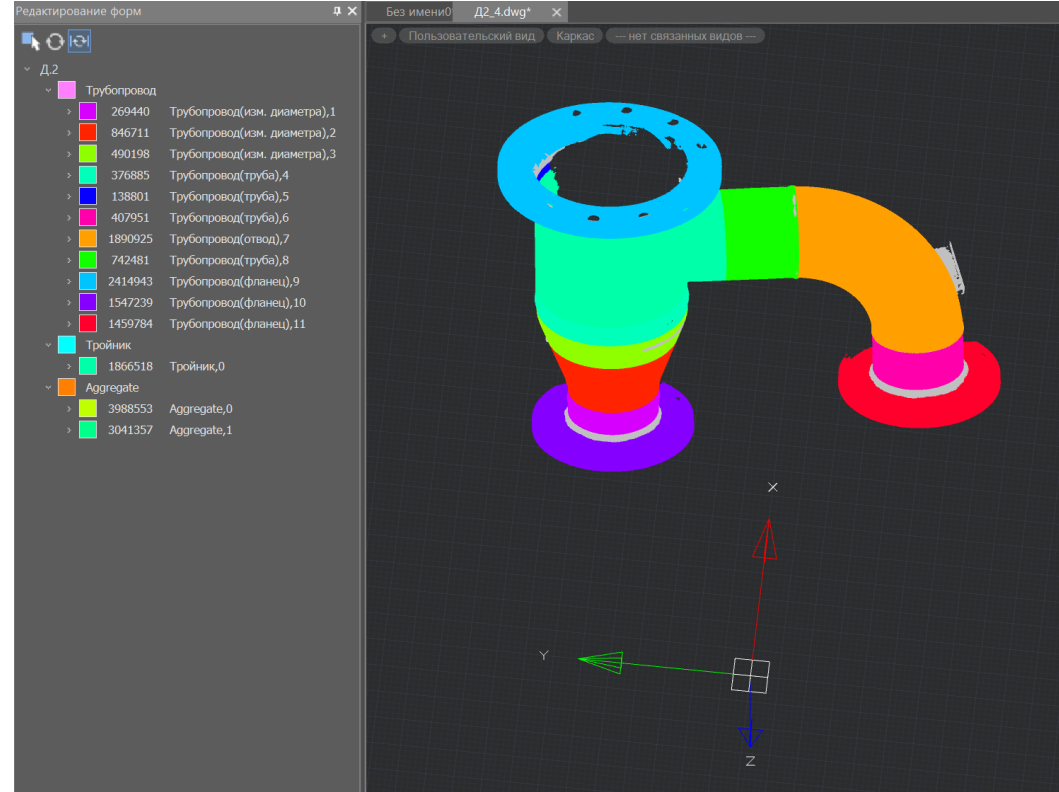
- Нарезка облаков на блоки (поддержка работы с ВЛС);
- Возможность пересчета СК произвольных данных;
- Проектный подход для обработки ВЛС;
- Множественный импорт.
- 3D предпросмотр.



# Новый функционал в ReClouds 2.0

- 1
- Переработан поиск трубопроводов;
  - добавлен поиск тройниковых соединений и фланцев;
  - увеличена устойчивость и достоверность распознавания объектов.

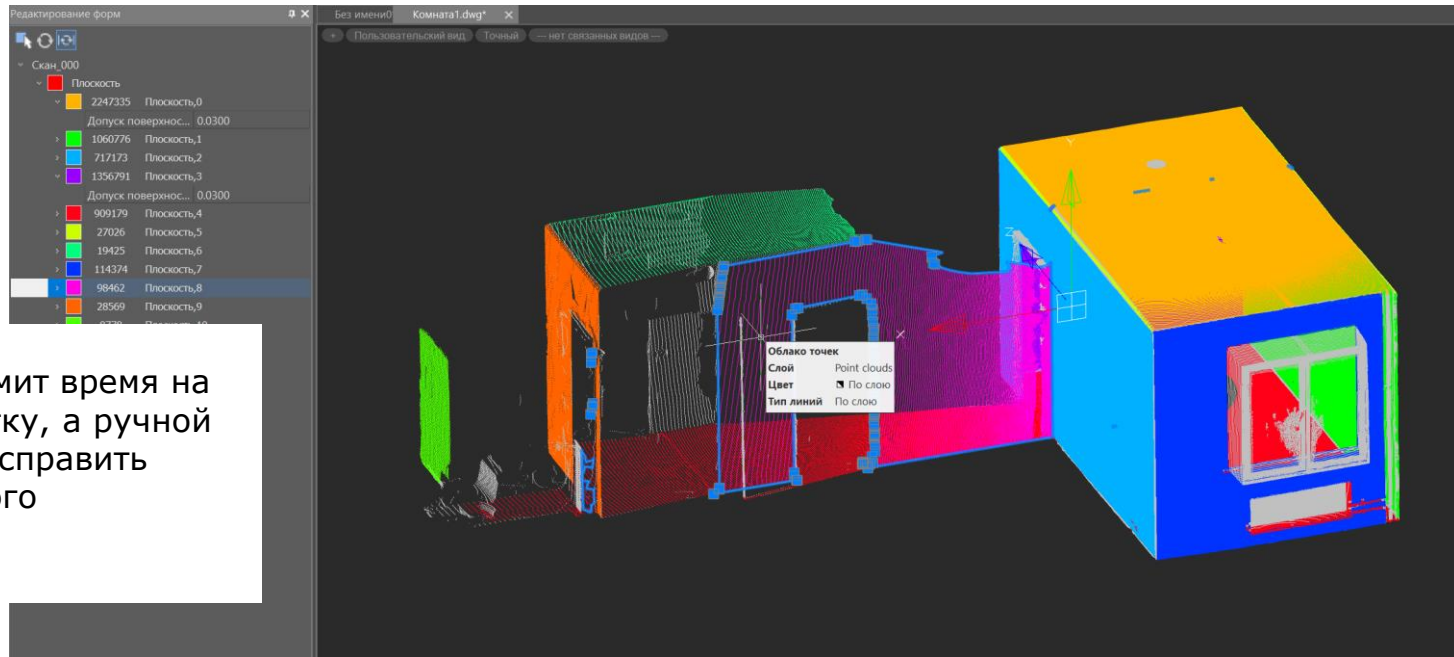
Функция позволяет распознавать трубопроводы (их геометрию, параметры, топологию), после чего эти данные можно использовать для создания трубопроводов в других вертикальных приложениях, например, экспортировать в ModelStudio CS.



# Новый функционал в ReClouds 2.0

2

- Режим редактирования всей автоматически распознанной геометрии труб, цилиндров, шаров, торов, конусов, плоскостей и всех производных.
- Можно редактировать положение, параметры.



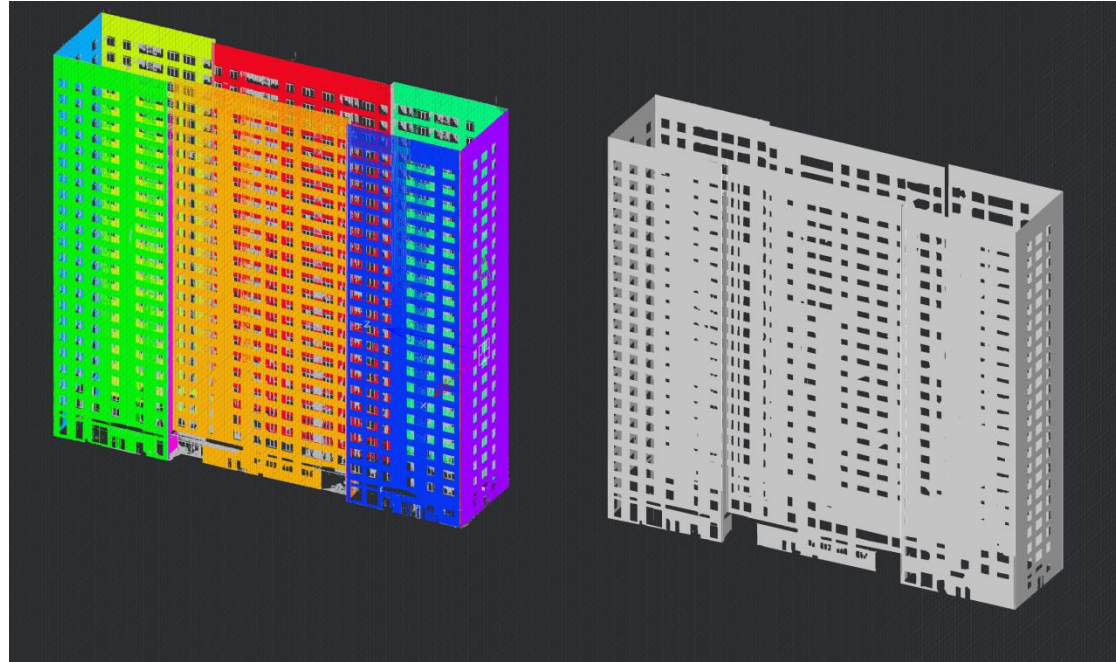
Распознавание экономит время на камеральную обработку, а ручной редактор позволяет исправить огрехи автоматического распознавания.

# Новый функционал в ReClouds 2.0

3

Функция точного оконтуривания плоскостей: подрезка распознанных плоскостей по точкам, прорезывание оконных и дверных проемов, создание близких к реальности контур стен.

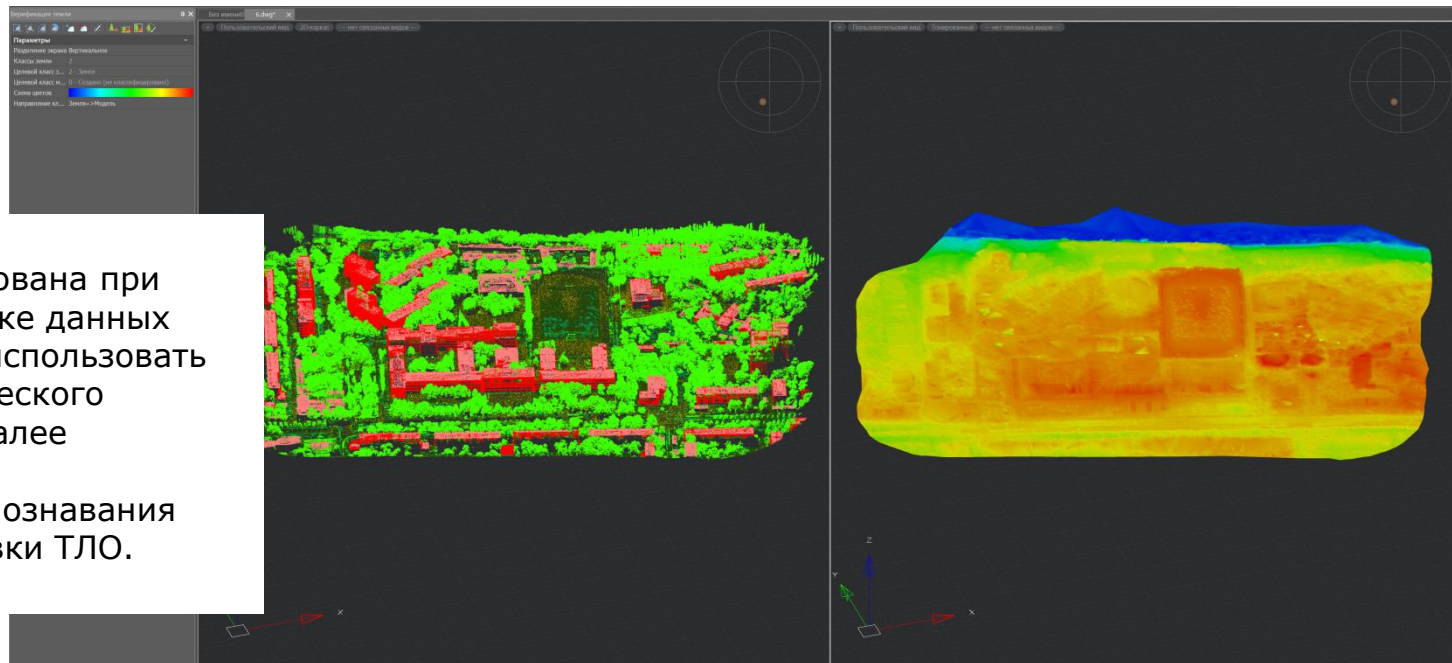
На основе этого функционала в будущем мы будем собирать модели зданий, помещений и других объектов, образованных плоскостями для передачи в вертикальные BIM приложения.



# Новый функционал в ReClouds 2.0

4

Ручной режим верификации автоматически распознанной «земли», позволяющий проверить качество автоматического нахождения рельефа и откорректировать его.



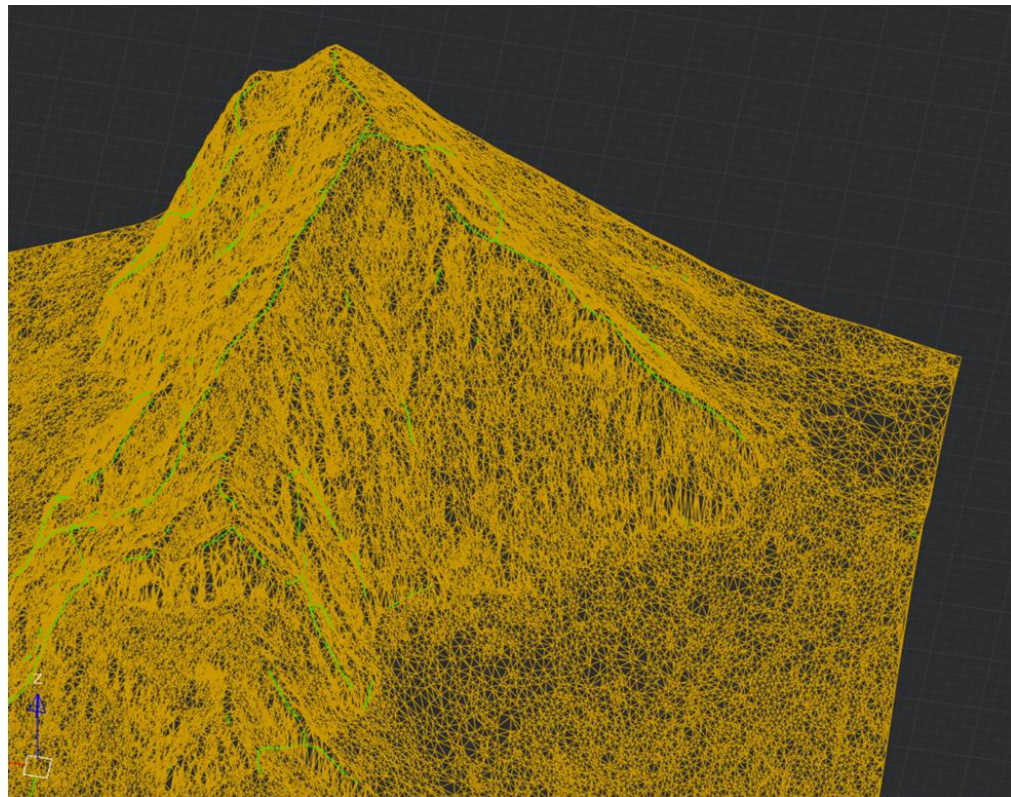
Эта функция востребована при камеральной обработке данных ВЛС. Она позволяет использовать алгоритмы автоматического выделения земли и далее исправлять ошибки автоматического распознавания без ручной дешифровки ТЛО.

# Новый функционал в ReClouds 2.0

5

Автоматический поиск ключевых линий рельефа на модели рельефа и на облаке точек "земли", без построения модели.

Эта функция востребована при камеральной обработке данных ВЛС при создании топографических продуктов. Позволяет быстро выявить ключевые линии рельефа, после чего с ними можно работать в модуле nanoCAD Топоплан.





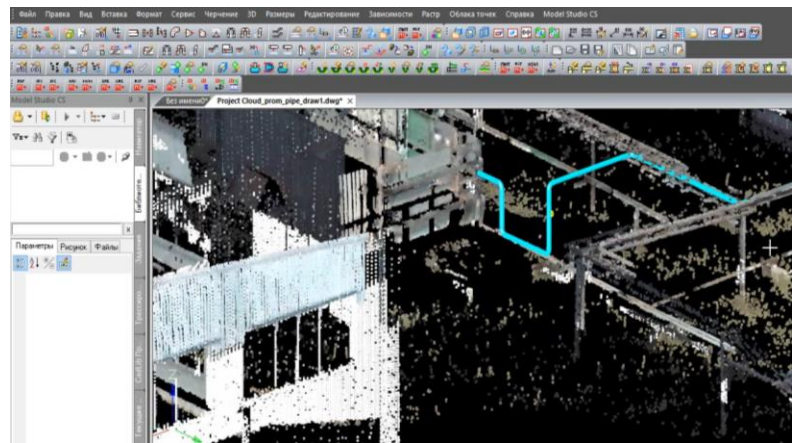
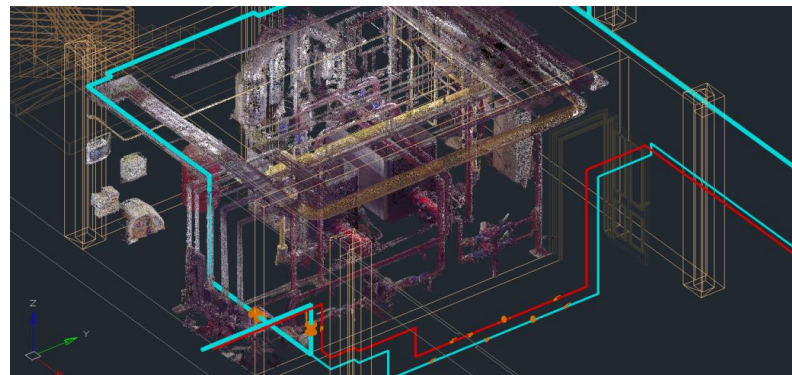
# Взаимодействие ReClouds со сторонними приложениями

## ReClouds существует в виде:

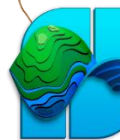
- Отдельного программного комплекса с возможностью создания загружаемых плагинов;
- Вертикального приложения для Платформы nanoCAD.

## ReClouds может взаимодействовать с:

- Модулем Платформы nanoCAD Топоплан;
- Модуль Платформы nanoCAD Растр;
- Модуль Платформы nanoCAD Организация;
- GeoniCS/Геоника;
- ModelStudio CS;
- Перспективными вертикальными приложениями для анализа данных инженерных изысканий.



# Интеграция ReClouds и модуля Топоплан Платформы nanoCAD

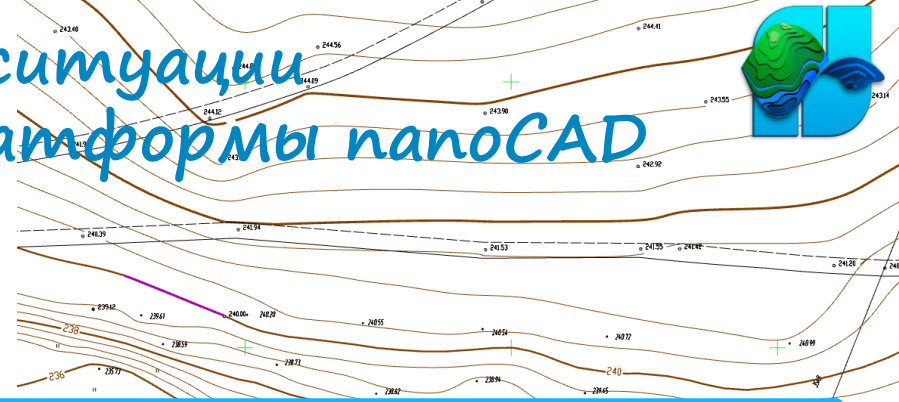
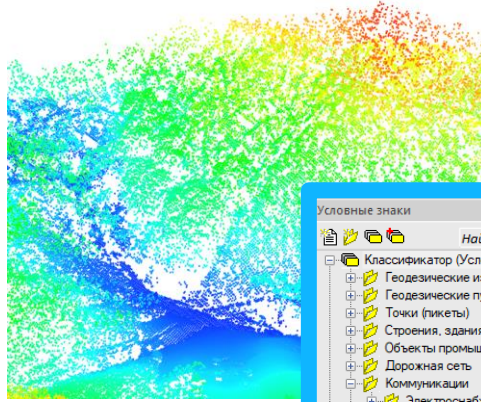


- Создание цифровой модели рельефа
- Отрисовка ситуации
- Подготовка к печати
- Ведение архива измерений
- Дополнительные утилиты:
  - пересчёт координат
  - вычисление объёмов и площадей
  - текстурирование поверхностей



Номер	Значения	Цвет
1	130.674	
2	195.341	
3	260.008	
4	324.676	
5	389.343	

# Отрисовка ситуации в модуле Топоплан Платформы naпoCAD



Условные знаки

Найти...

- Классификатор (Условные знаки)
- Геодезические измерения
- Геодезические пункты
- Точки (пикеты)
- Строения, здания и их части
- Объекты промышленные
- Дорожная сеть
- Коммуникации
  - Электроснабжение
  - Линии связи
  - Сооружения коммуникаций
  - Водоснабжение
  - Канализация
  - Газоснабжение
  - Теплоснабжение
  - Технологический трубопровод
- Вышки нефтяные - Т
- Колодцы подземных коммуникаций - Т
- Колодцы водопроводные - Т
- Колодцы водопроводные с гидрантами - Т
- Колодцы канализации бытовой - Т
- Колодцы канализации ливневой - Т
- Колодцы дренажа - Т
- Колодцы газопровода - Т
- Колодцы нефтепровода - Т
- Колодцы теплосети - Т
- Колодцы электрокабеля - Т
- Колодцы кабеля связи - Т
- Колодцы водопровода - Т

Стили топографических штриховок

Стили: трава

Стиль: [выбран]

Масштаб: 1:1 | 1.000000

Шаг по X: 7 | Y: 3.5

Угол: 0 | 0

Порядок: Шахматный

Расположить в узлах сетки

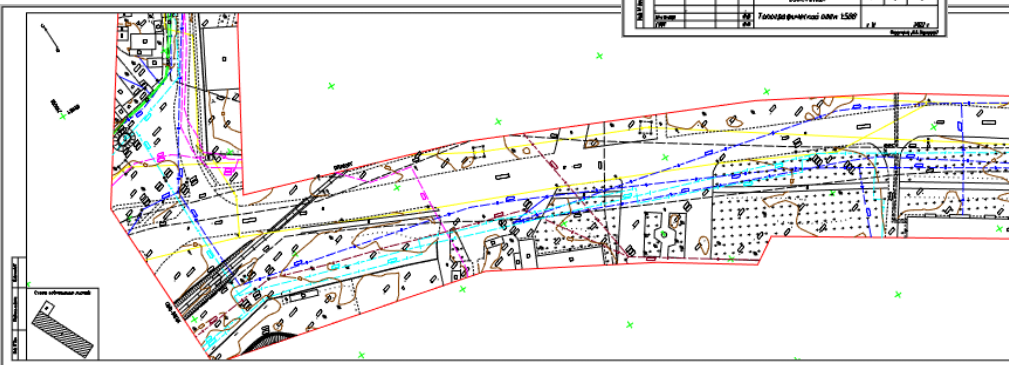
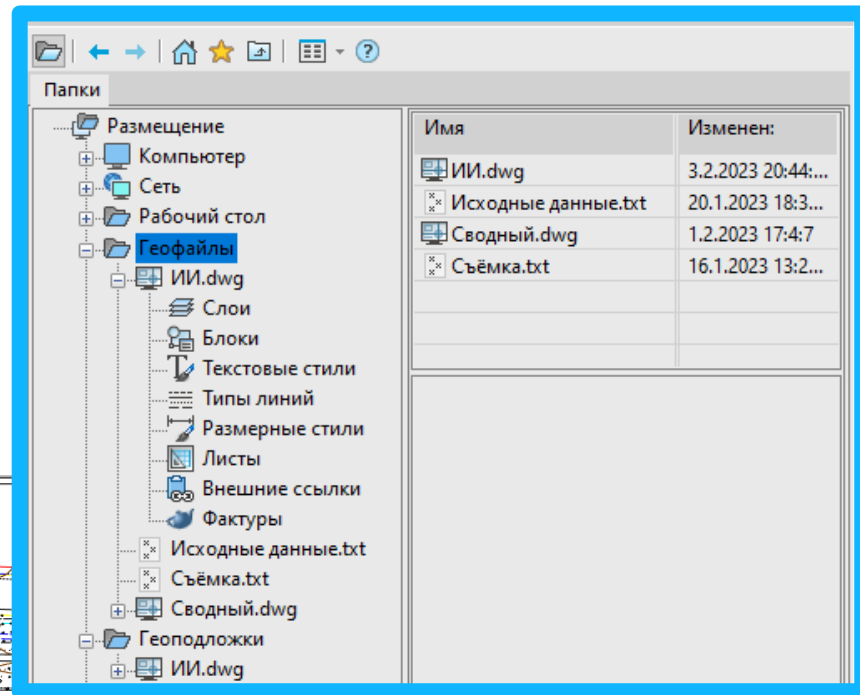
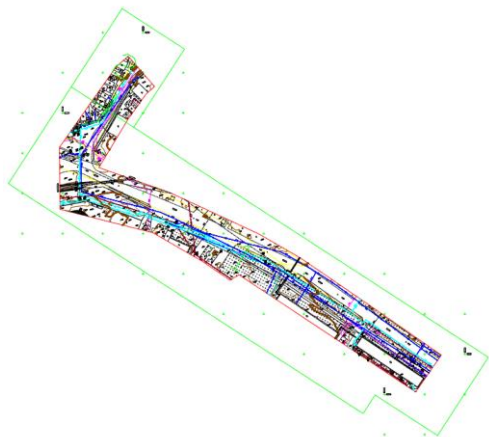
Статус	Имя	Пояснение	Угол
<input checked="" type="checkbox"/>	BLOCK	4352	Сенокосы (1:500, 1:...

+ - 1:1  Объединить в блок Старт Закрыть Отмена Справка



142	541839.58	906828.84
143	541831.84	906842.36
144	541841.39	906851.10
145	541821.06	906836.54
146	541813.16	906851.52
147	541867.70	906823.72
148	541867.31	906835.75
149	541892.37	906809.83
150	541892.47	906812.08
151	541909.35	906812.36
152	541911.15	906816.44
153	541909.60	906821.28
154	541927.32	906813.27
155	541945.94	906804.54
156	541938.63	906816.76
157	541946.41	906821.54
158	541928.34	906826.74
159	541927.48	906803.51
160	541979.65	906813.58
161	541826.93	906858.73
162	541829.63	906864.88
163	541781.10	906832.48
164	541784.13	74.99
165	541792.89	76.02
166	541775.22	906887.92

# Подготовка топопланов к печати в модуле Топоплан Платформы napoCAD



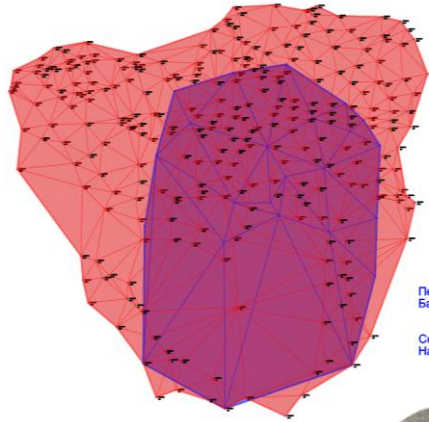
Итого листов			
№	Наименование	Листы	Всего
1	Исходные-исполнительные	1	1
2	Топографический план 1:500	1	2
Итого		2	2

# Дополнительные утилиты в модуле Топоплан Платформы nanoCAD



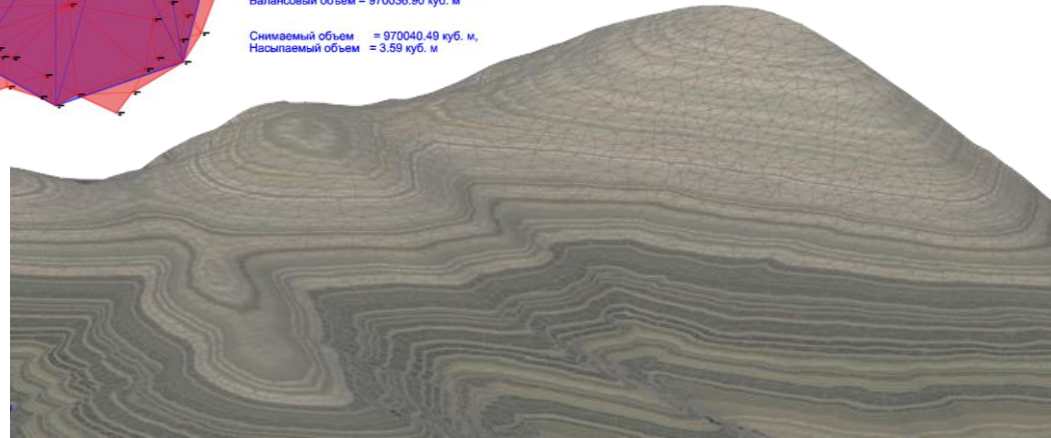
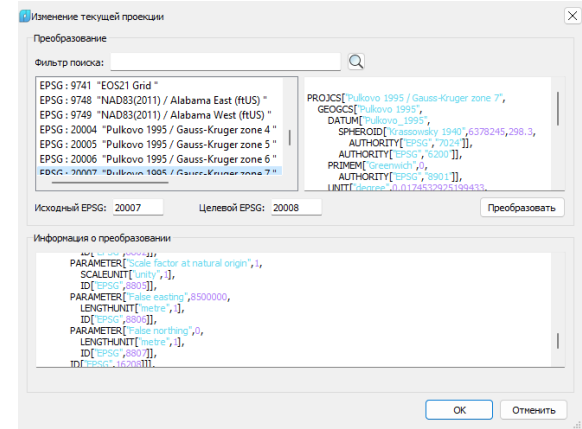
- Пересчёт координат
- Объём между поверхностями, внутри контура, разность поверхностей, площадь поверхности
- Текстурирование поверхностей

И многое другое...

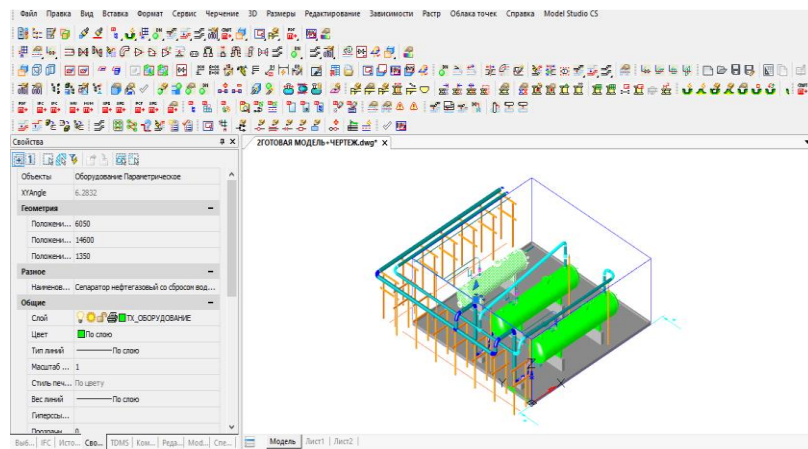
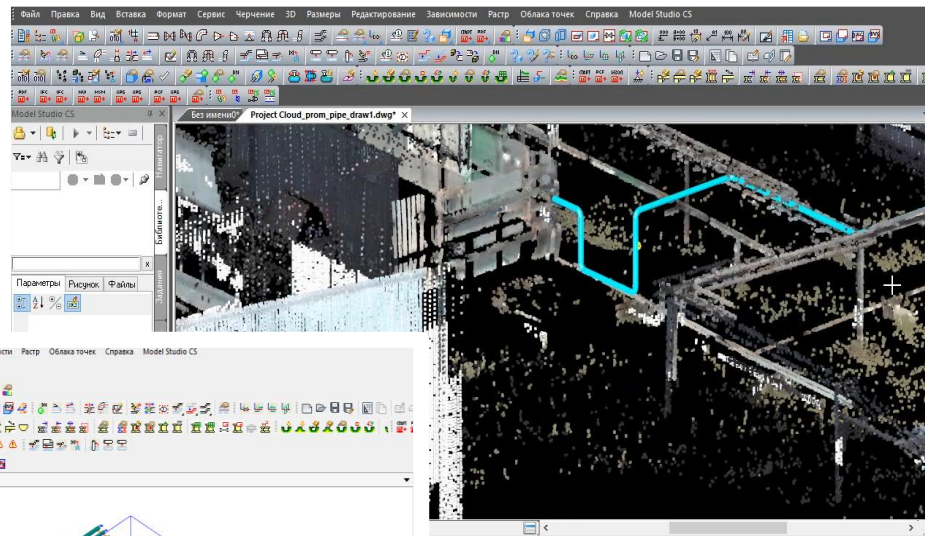
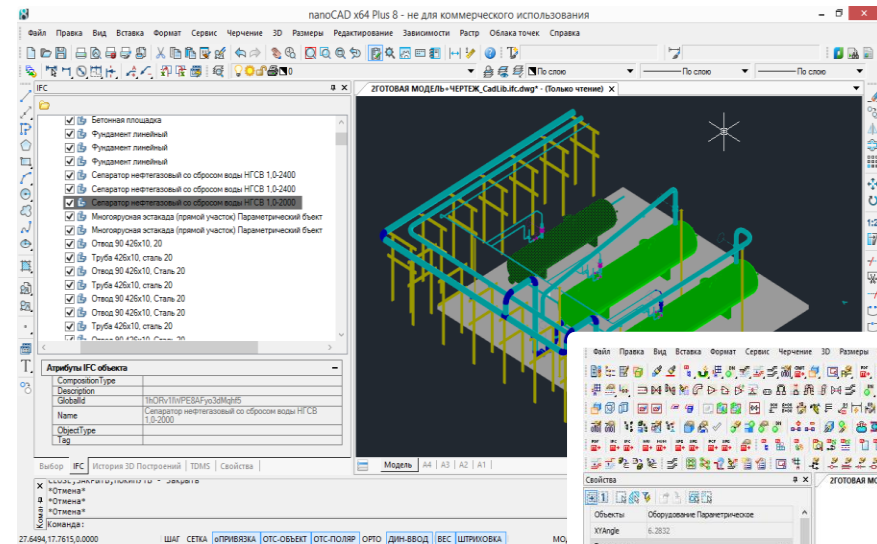


Перемещаемый объем = 970044.07 куб. м.  
Балансовый объем = 970036.90 куб. м

Снимаемый объем = 970040.49 куб. м.  
Насыпаемый объем = 3.59 куб. м



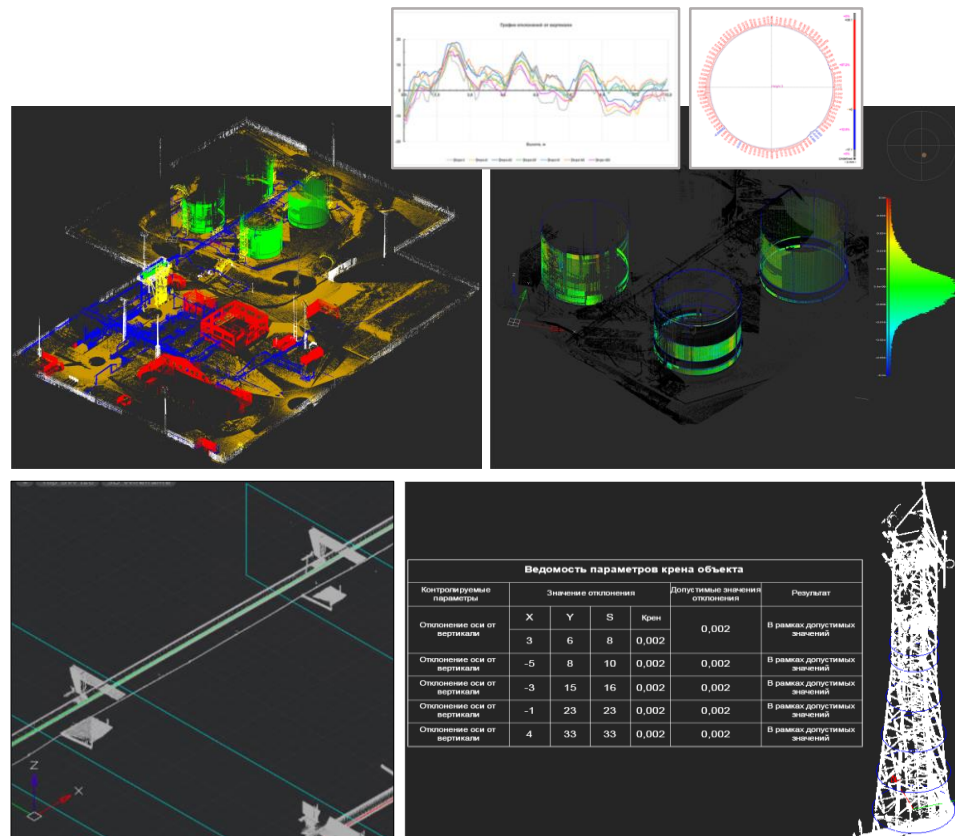
# Интеграция ReClouds и модуля Model Studio CS на платформе nanoCAD



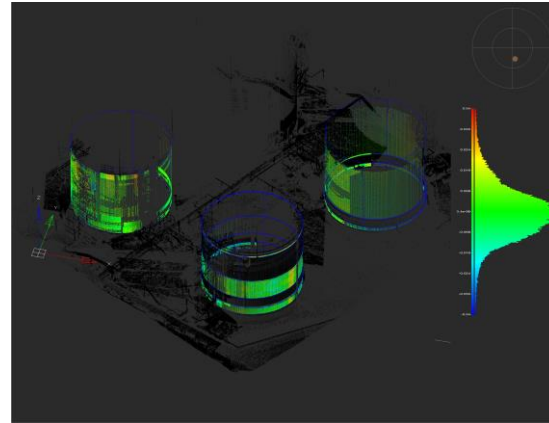
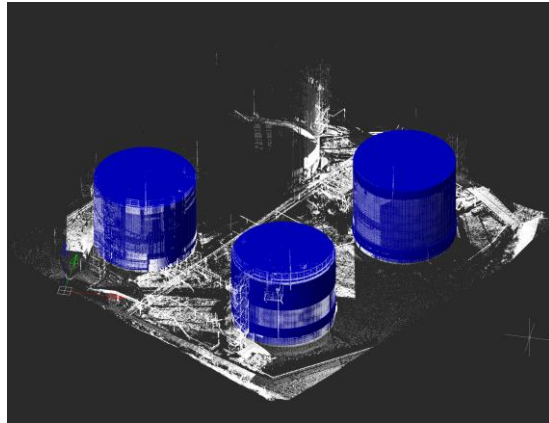
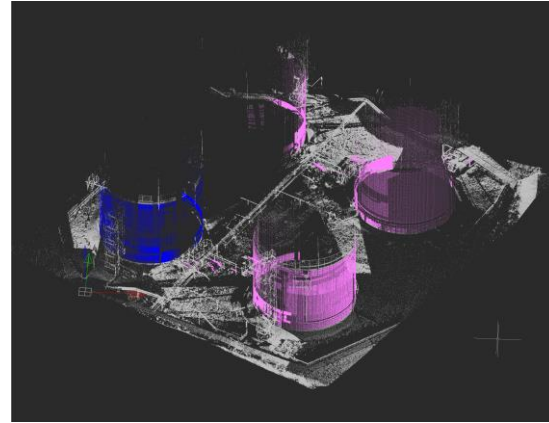
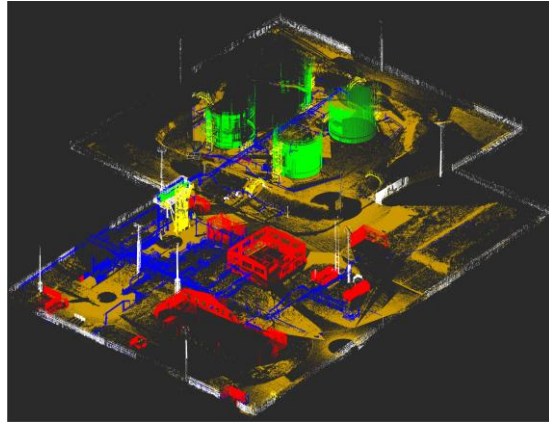
# Мониторинг состояния промышленных и опасных объектов

## Предназначение:

- Автоматизация контроля геометрических параметров промышленных объектов и сооружений;
- Ведение архива данных о состоянии геометрических параметров промышленных объектов и сооружений;
- Создание линейки адаптируемых по заказчика решений для реализации процедур прогнозирования нештатных ситуаций;
- Интеграция со специализированным ПО.

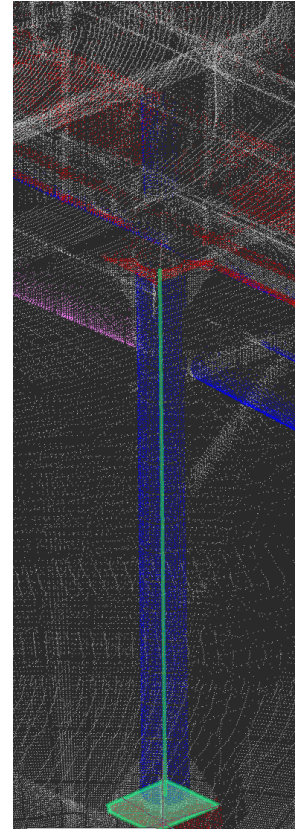
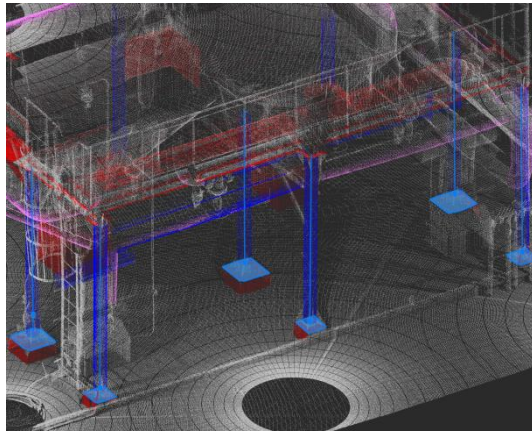
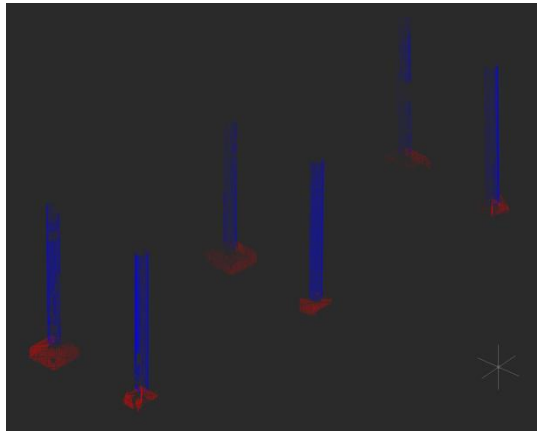
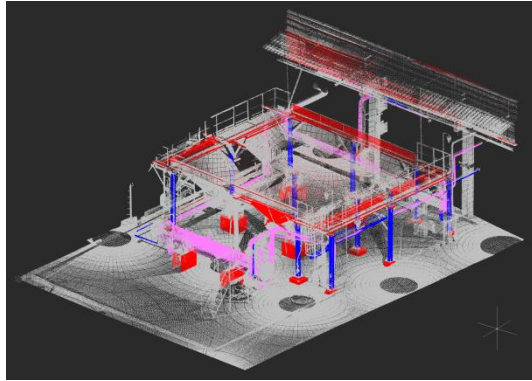
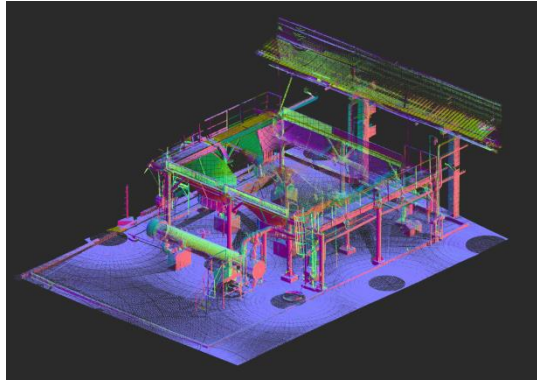


# Контроль геометрии параметров РВС



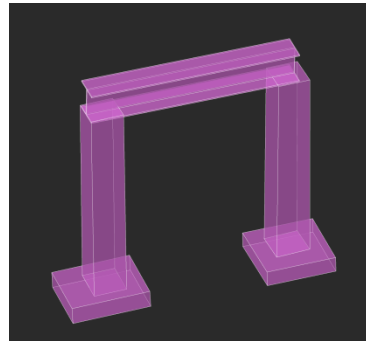
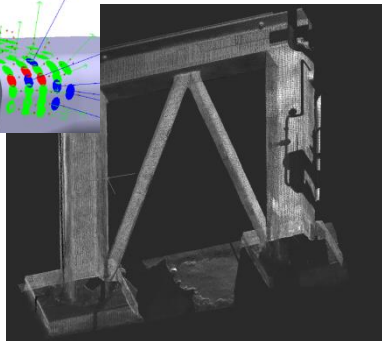
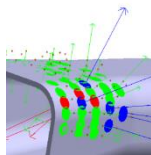


# Геотехнический мониторинг в 3D



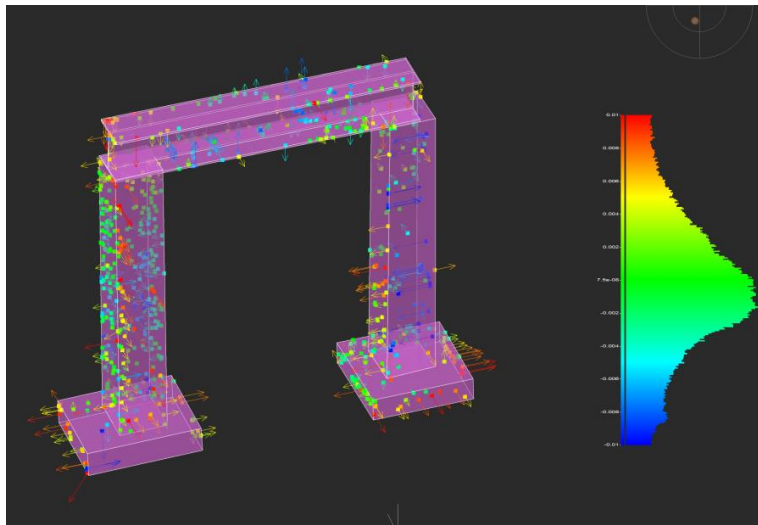
# Вертикальное приложение Метрология

	dX	dY	dZ	Max
9	0.0000	0.0000	-0.0017	0.0007
10	0.0000	0.0000	-0.0111	0.0011
11	0.0000	0.0000	-0.0116	0.0016
12	0.0000	0.0000	-0.0211	0.0021
13	0.0000	0.0000	-0.0304	0.0034
14	0.0000	-0.0011	-0.0303	0.0036
15	0.0003	-0.0020	-0.0334	0.0043
16	0.0012	-0.0091	-0.0301	0.0059
17	-0.0012	0.0016	-0.0301	0.0019
18	-0.0004	0.0030	0.0000	0.0030
19	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000
20	0.0000	0.0000	-0.0116	0.0016
21	0.0000	-0.0010	-0.0000	0.0000
22	0.0000	0.0000	-0.0338	0.0038
23	0.0000	0.0000	-0.0310	0.0031



## Предназначение:

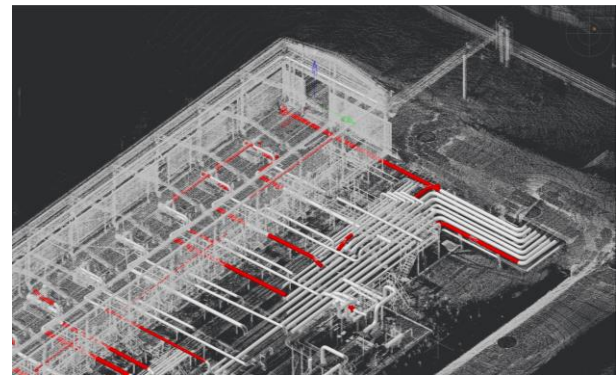
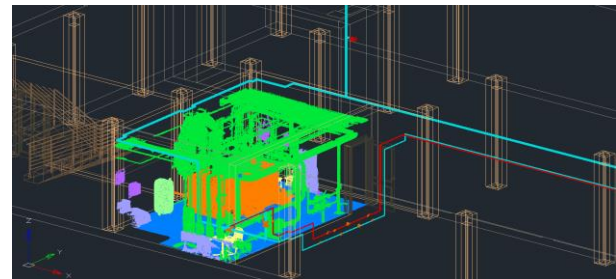
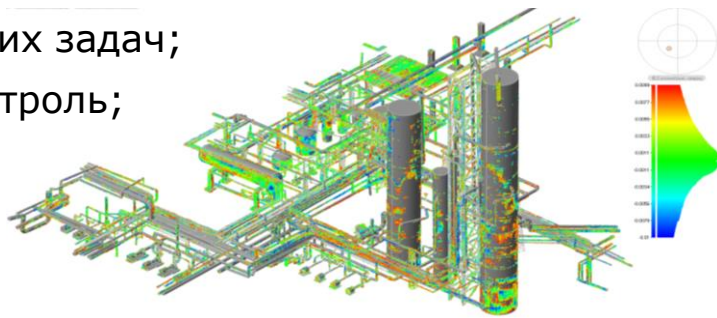
- Решение задачи импортозамещения программных средств для решения метрологических задач;
- Обработка данных со специализированных приборов (лазерный трекер, лазерный радар и др.);
- Построение унифицированного хранилища всех видов измерений;
- Качественное и гибкое оформление результатов, экспорт в специализированное ПО;
- Обобщение опыта создания приложений для технического мониторинга на базе Платформы nanoCAD и создание новой ниши в общей экосистеме продуктов на базе nanoCAD;



# Вертикальное приложение Модернизация

## Предназначение:

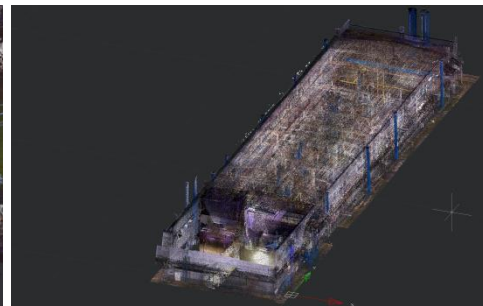
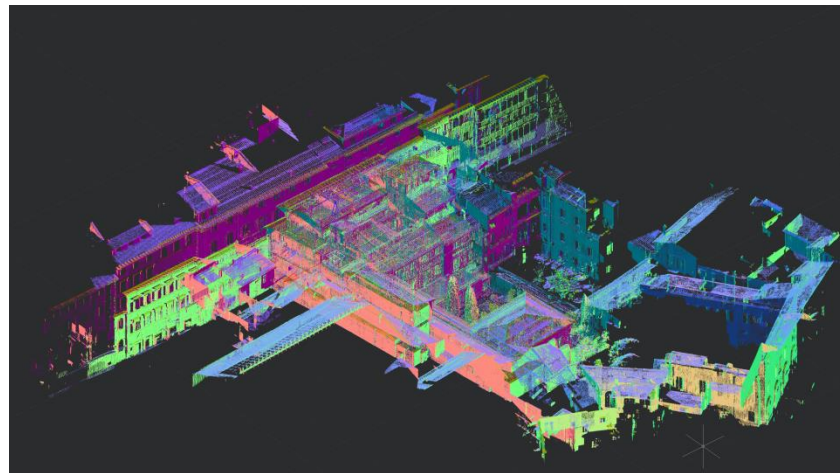
- Создание единой структурно-геометрической модели на базе данных измерений, проектирования, нормативной документации;
- Учет реальной геометрии сооружений, механизмов, машин (провисов, прогибов, деформаций);
- Цифровое моделирование работ по модернизации;
- Подготовка данных для ИС управления;
- Поддержка процесса построения цифровых двойников;
- Решение логистических задач;
- Метрологический контроль;
- Scan to BIM.



# ReCStream: серверное хранилище облаков точек

## Предназначение:

- Реализация концепции «облако точек как сервис»;
- Предоставление возможности работать со сверхмассивными облаками точек;
- Организация коллективной работы над едиными данными;
- Создание решения для единого хранилища облаков точек на уровне организации пользователя.



# Перспективы развития ReClouds

- Создание единого программного решения для анализа данных реального мира;
- Объединение всех направлений по обработке данных реального мира на базе платформы nanoCAD;
- Реализация полной концепции больших инженерных данных и гибридного представления данных о реальном состоянии объектов в реальном мире;
- Работа с реальной геометрией реальных объектов (без упрощения, сведения к идеальным формам);
- Поддержка VR-технологий, а так же концепции использования ИИ, в строительстве и эксплуатации промышленных и гражданских объектов.

# Обработка данных ВЛС

Объем 55.761.927 точек (интесивность, номера отражений, данные о полете)

Импортирование облака точек в текущий чертёж

Points1.las

Кол-во облаков: 1 Кол-во точек: 55 761 927

	Мин	Макс
X	502107.4601	502868.58
Y	4984901.3601	4985547.14
Z	43.81	100.24

Метаданные	Мин	Макс
Интенсивность	3	126
Класс	0	0
Номер отражения	1	2
Направление сканирования	0	0
Граница флайтлайни	0	0
Ранг угла сканирования	0	0
Время	0	0

Имя: Fcst

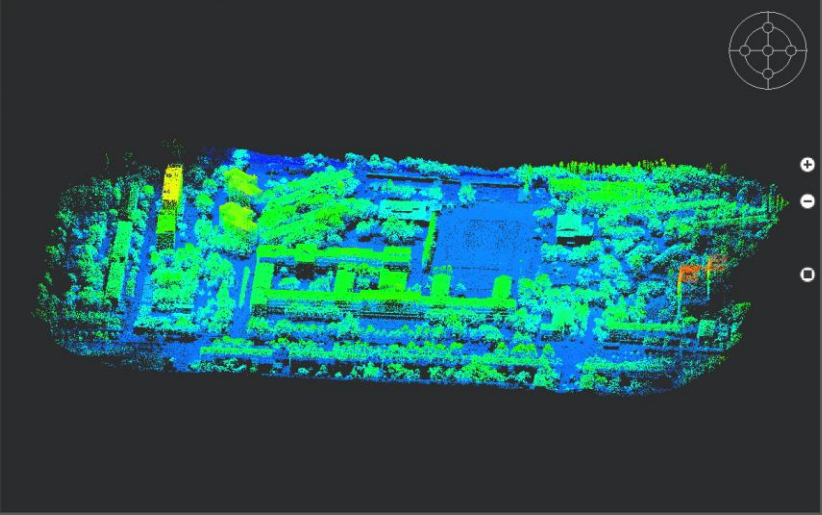
Единицы: Метры

Прореживание: Не прореживать

Исходный EPSG:

Целевой EPSG:

Высота: Ширина: Номер блока: Применить



Загрузить

Все метаданные

Интенсивность

Класс

Номер отражения

Направление сканирования

Граница флайтлайни

Все коды

Создано (не классифицировано) (код 0)

Автосоздание слоёв по кодам

Настройки импорта

Метры

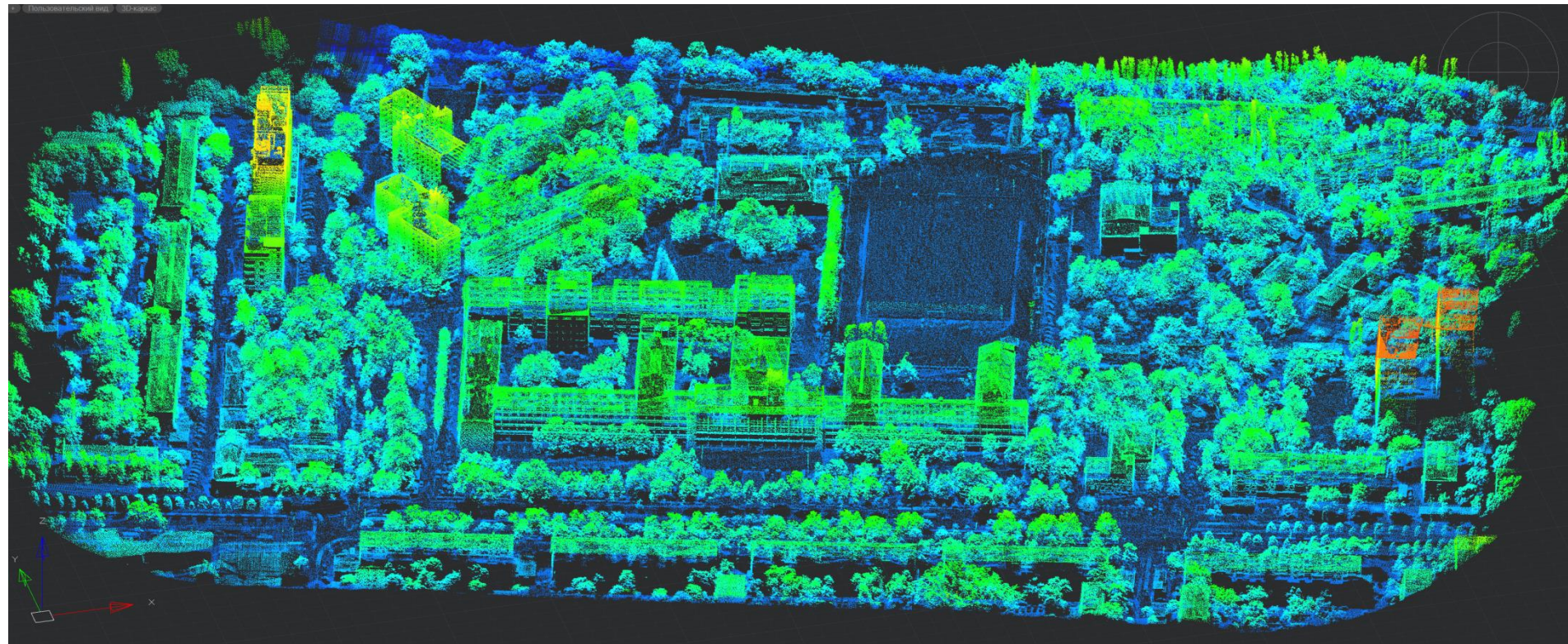
Не разделять

Как в файлах

OK Отмена

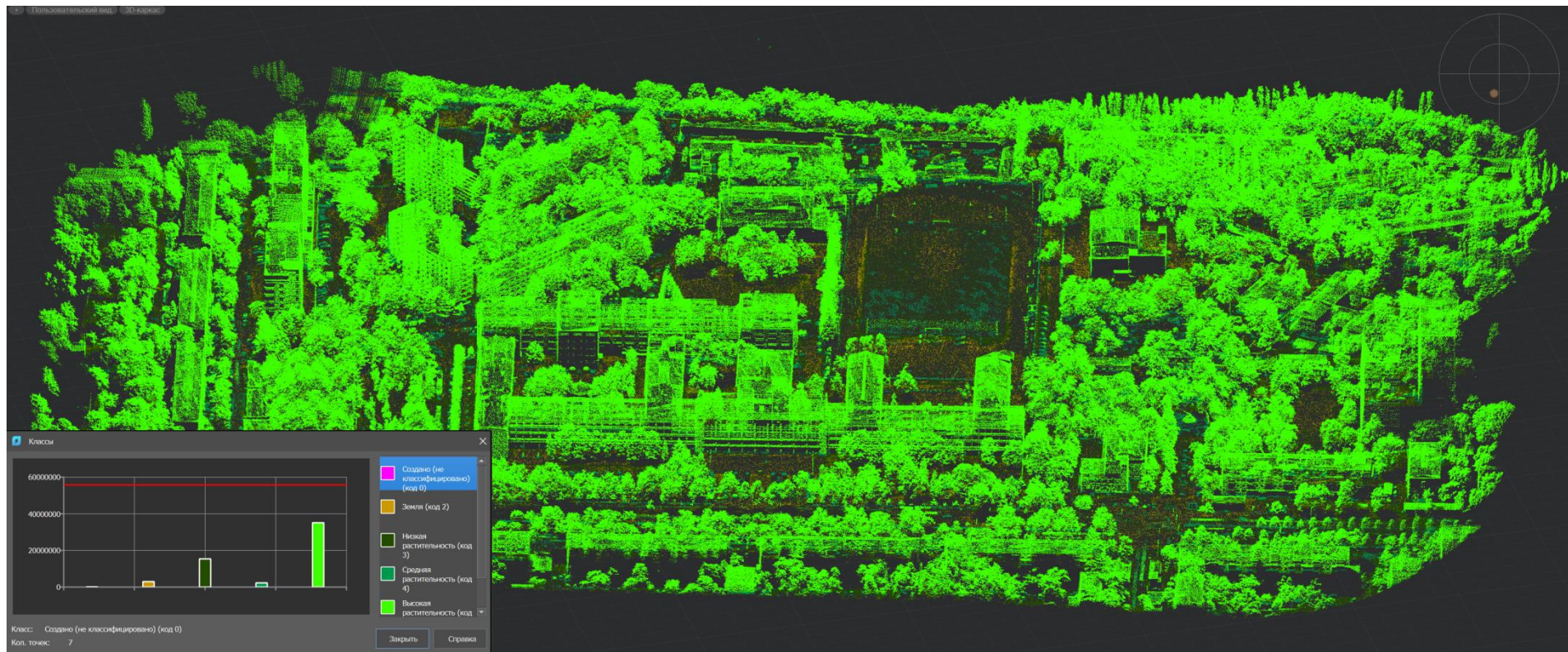
# Обработка данных ВЛС

Облако конвертировано во внутренний формат папоCAD (NPC)



# Обработка данных ВЛС

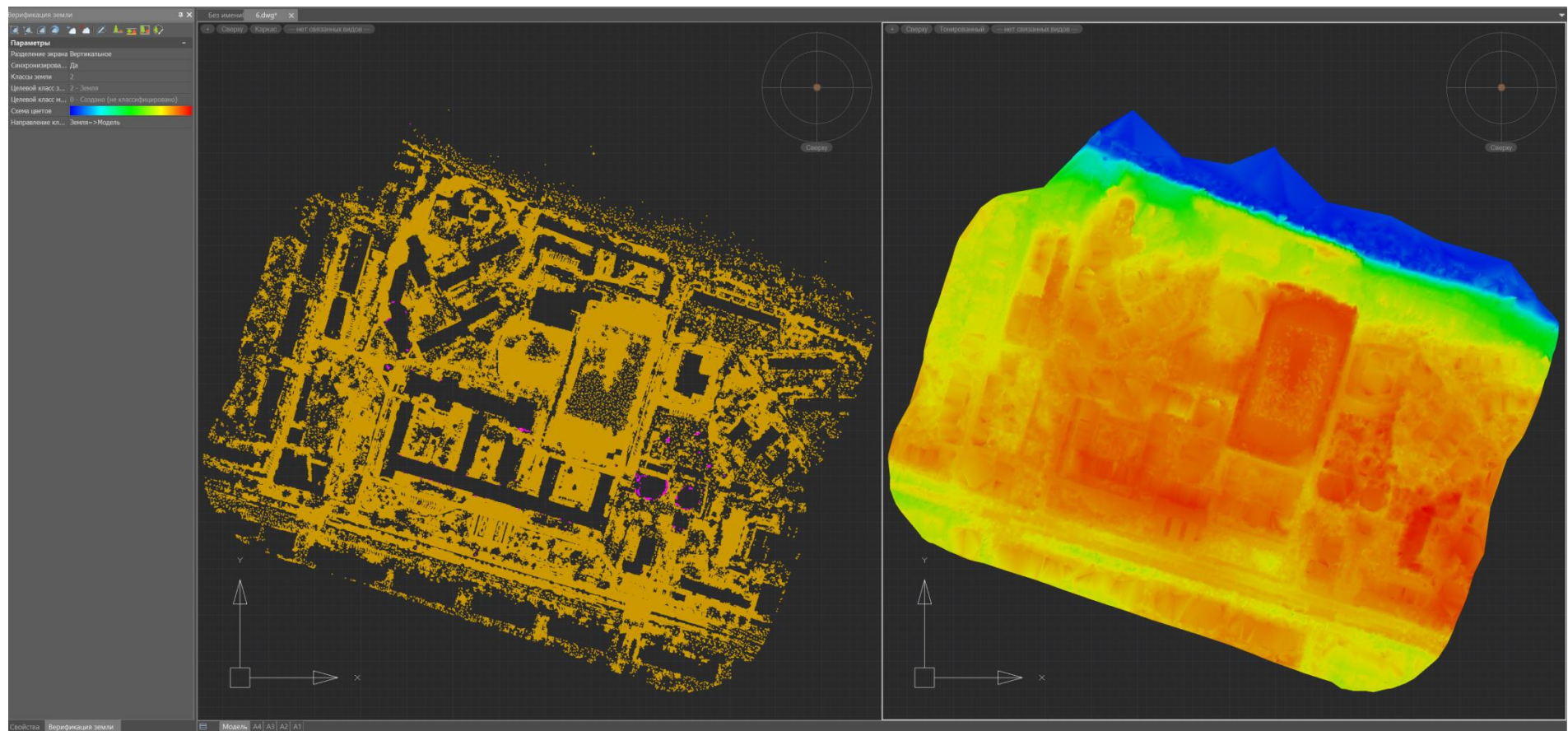
## Автоматическое выделение земли и растительности





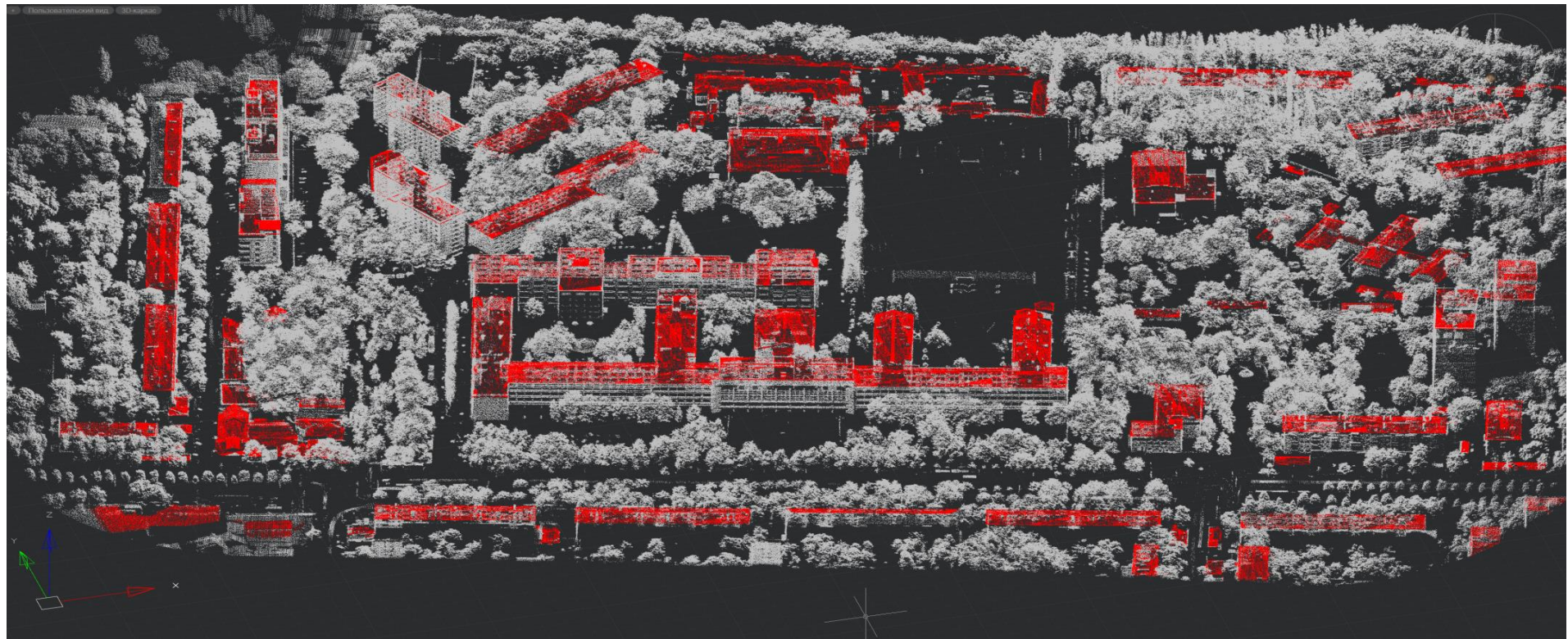
# Обработка данных ВЛС

## Проверка качества выделения «земли»



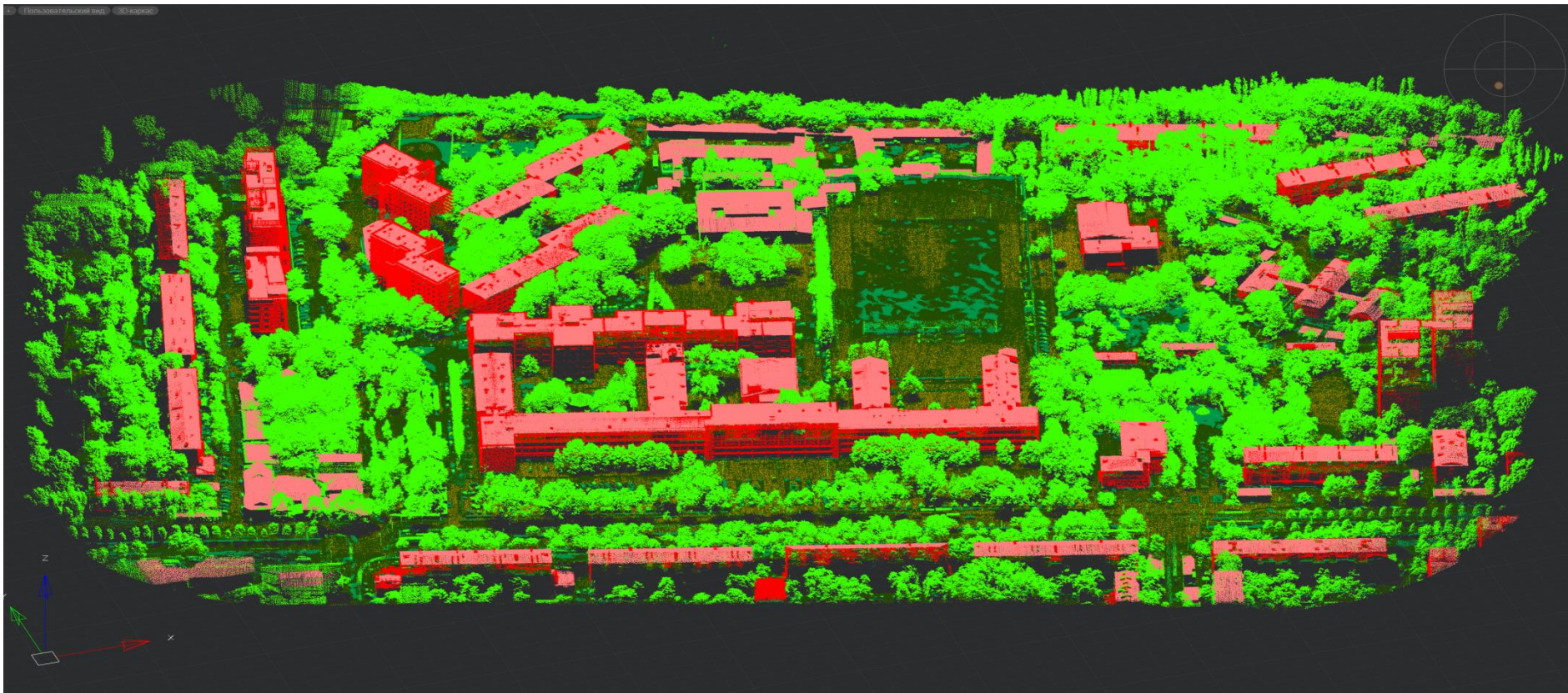
# Обработка данных ВЛС

Автоматическое распознавание плоскостей крыш



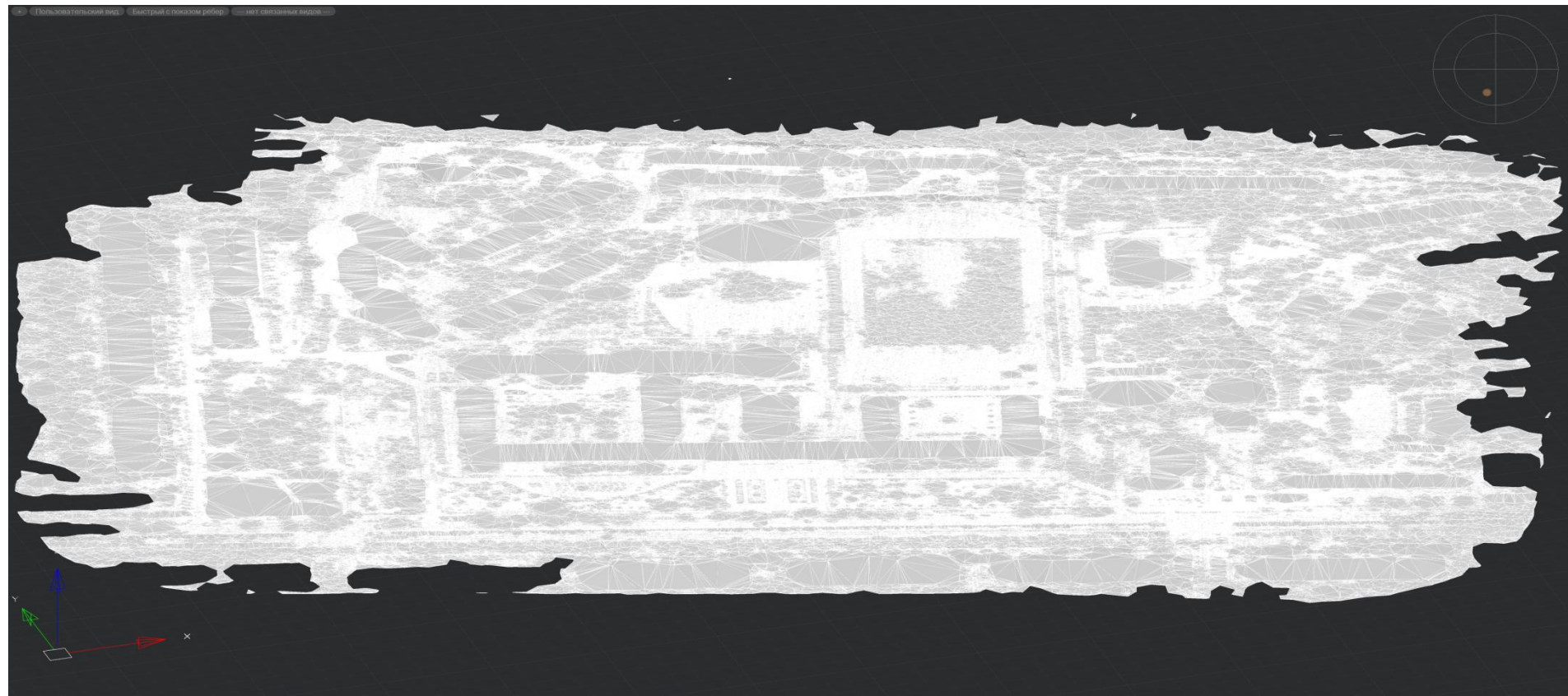
# Обработка данных ВЛС

Доработка классификации зданий и сооружений



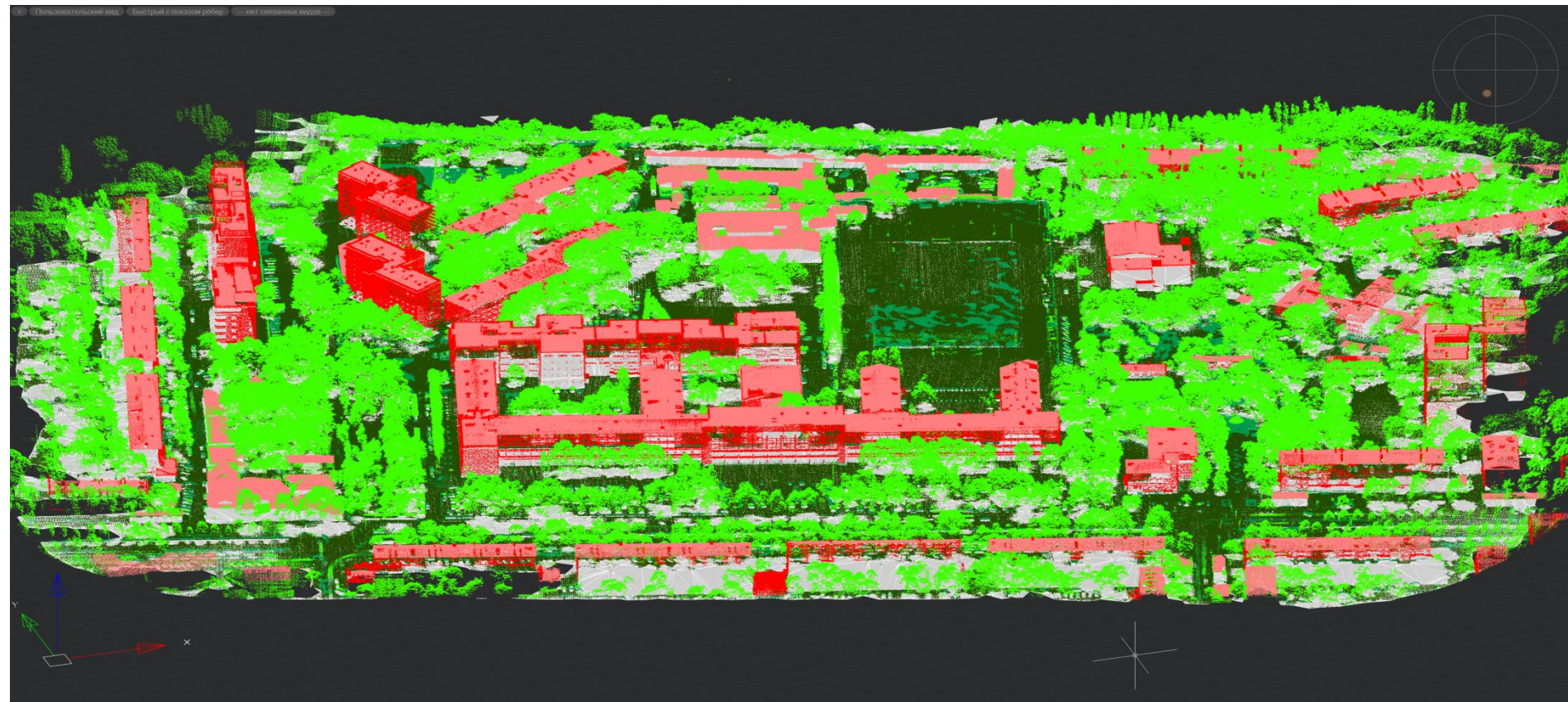
# Обработка данных ВЛС

Создание ЦМР по точкам «земли»



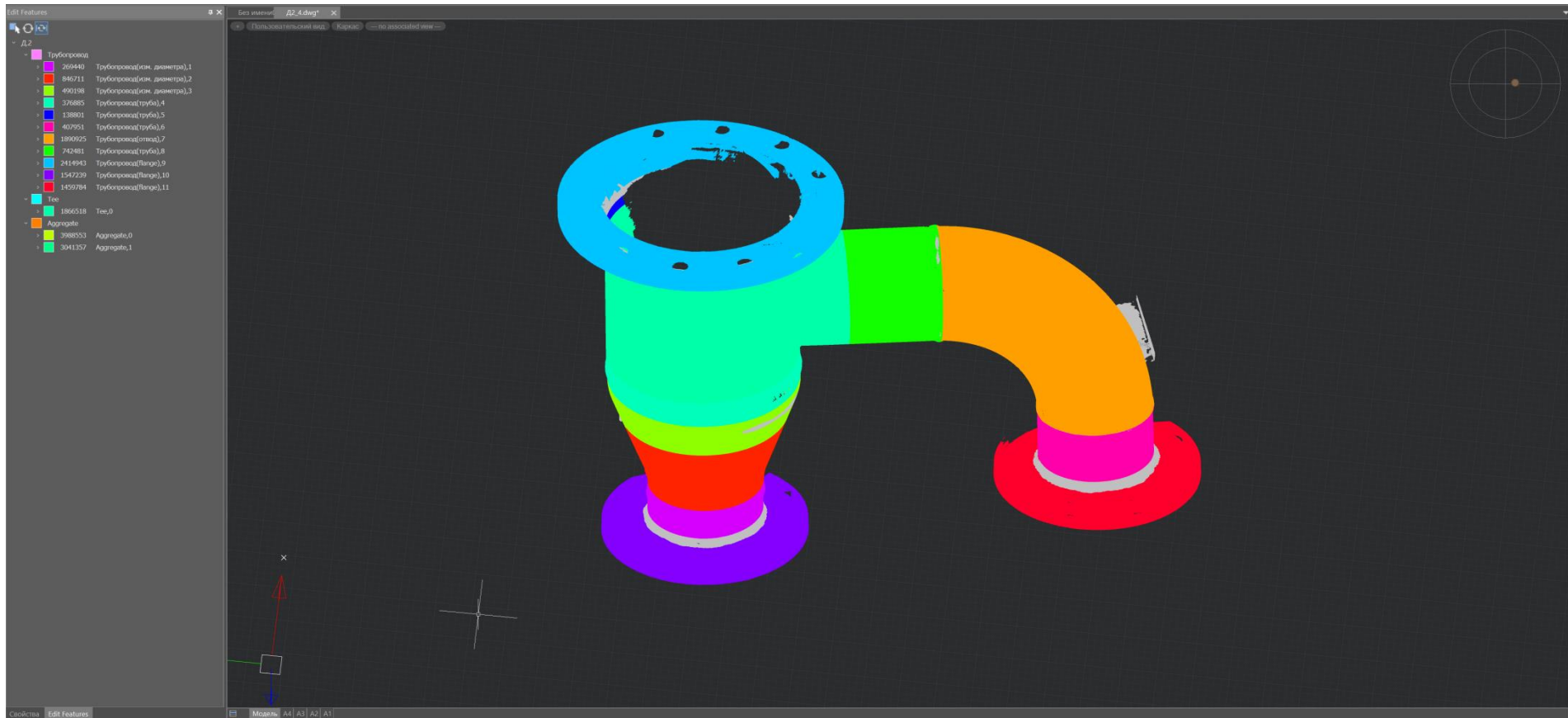
# Обработка данных ВЛС

Облако + ЦМР



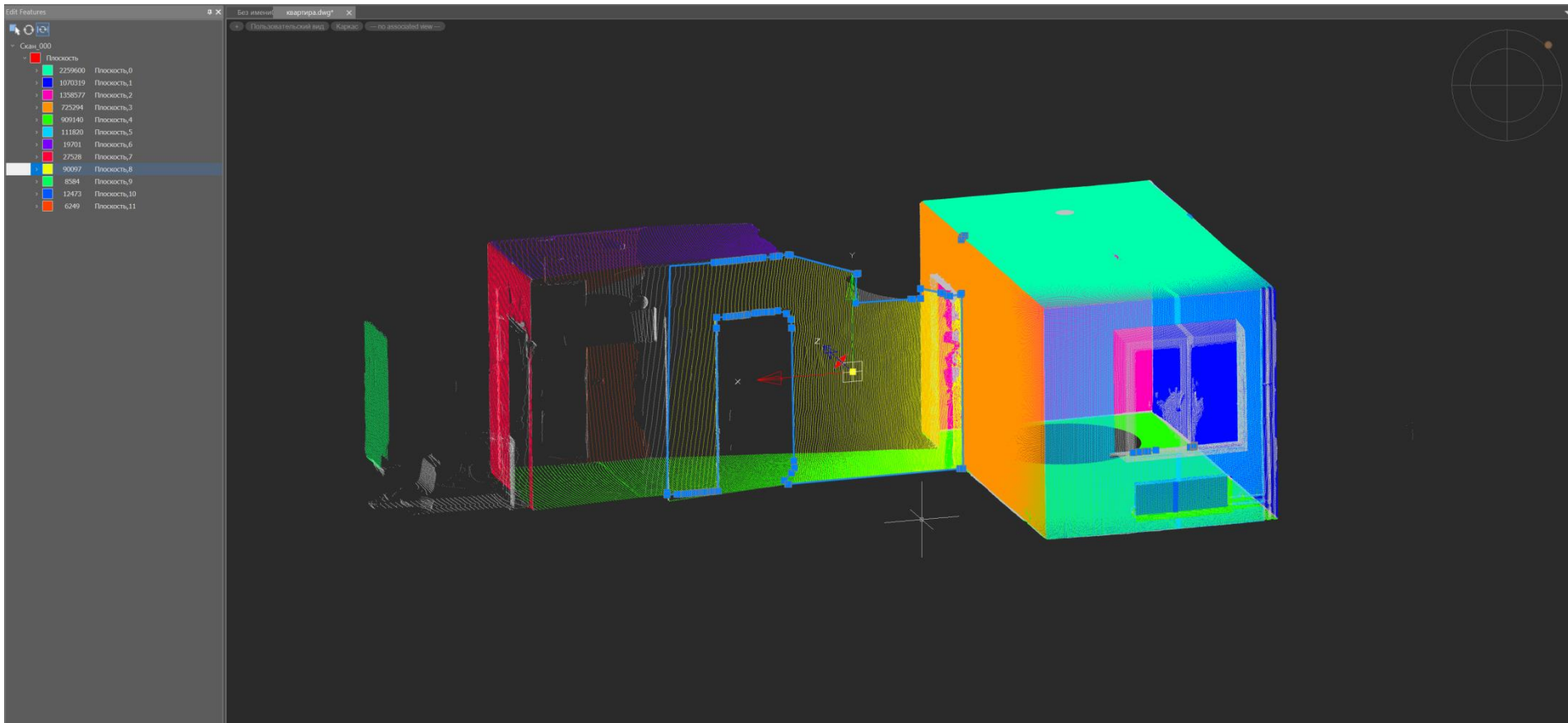
# Обработка данных НЛС

## Распознавание трубопроводов



# Обработка данных НЛС

## Распознавание плоскостей



# ReClouds и обучение

Учебные лицензии предоставляются на бесплатной основе образовательным организациям общего, среднего и профессионального образования.

## Типы лицензий:

- Локальная лицензия;
- Сетевая лицензия, серверная часть;
- Сетевая лицензия, пакет на 10 доп. мест.

**Срок действия:** 1 год

## Получение лицензии:

- Отправьте заявку с указанием ФИО, учебного заведения и запрашиваемого ПО на электронный адрес: **reclouds@csdev.ru**;
- Активируйте учебную версию программного обеспечения.





---

*Спасибо за внимание!*

---

**Сараев Константин Игоревич**

заместитель Генерального директора по научной работе АО «СиСофт Девелопмент»

[konstantin.saraev@csoftcom.com](mailto:konstantin.saraev@csoftcom.com)